

Diversité des exploitations agricoles dans les systèmes irrigués de la vallée du Mantaro et accès des producteurs au marché

M. Laporte, G. Faure, P.-Y. Le Gal

Décembre 2008

Sommaire

1. Problématique.....	4
2. Matériel et méthodes	4
3. Eléments de structuration du milieu.....	6
3.1. Le milieu naturel	6
3.2. L'accès au foncier	9
3.3. L'accès aux marchés	10
3.4. Synthèse : zonage de la mise en valeur de la vallée Mantaro	11
<i>La plaine alluviale</i>	11
4. La gestion de l'eau dans les périmètres irrigués	15
4.1. Les périmètres irrigués et les institutions de l'eau	15
4.2. La distribution de l'eau	17
4.3. La maintenance	19
4.4. Le paiement de l'eau	20
5. Les principales filières de commercialisation	21
5.1. Le maïs	21
5.2. La pomme de terre.....	21
<i>La pomme de terre rustique non irriguée des collines</i>	21
<i>La pomme de terre de la plaine irriguée</i>	21
5.3. L'artichaut	23
<i>La filière agro-industrielle</i>	23
<i>Différentiels de prix selon les débouchés</i>	23
<i>Un abandon de la culture de l'artichaut ?</i>	24
5.4. Le développement de la filière laitière.....	24
<i>La filière fromagère</i>	24
<i>Les laiteries</i>	25
6. Caractéristiques des exploitations agricoles.....	27
6.1. La main d'œuvre et équipement de l'exploitation	27
6.2. La répartition des surfaces des exploitations.....	27
6.3. La répartition entre culture en sec et culture en irriguée.....	29
6.4. Les assolements.....	30
6.5. L'élevage.....	31
7. Les systèmes de culture.....	32
7.1. Les résultats technico-économiques par culture.....	32
7.2. La conduite des principales cultures	35
7.3. Les rotations et systèmes de culture.....	38
7.4. Le calendrier agricole.....	40
8. Les systèmes d'élevage	41
8.1. Présentation des systèmes d'élevage.....	41
8.2. Alimentation dans le cadre de l'élevage bovin lait	41
8.3. Résultats technico-économiques des systèmes d'élevage.....	42
9. La diversité des exploitations	44
9.1. Eléments de variabilité entre exploitations	44
9.2. La typologie.....	44
9.3. Les résultats économiques par type d'exploitation	47
9.4. La variabilité des résultats économiques.....	49
10. Conclusion.....	50

Liste des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des enquêtes réalisées	5
Tableau 2 : Facteurs de variabilité entre les trois commissions d'irrigants. Erreur ! Signet non défini.	
Tableau 3 : Variabilité d'accès à l'eau dans trois bassins versants : Cunas, Achamayo, Mantaro	17
Tableau 4 : Organisation des tours d'eau au niveau de trois commissions d'irrigants	18
Tableau 5 : Exemples de tarification de l'eau	20
Tableau 6 : Répartition des exploitations en fonction du nombre d'actifs.....	27
Tableau 7 : Concentration des terres	28
Tableau 8 : Importance des surfaces irriguées dans les commissions.....	29
Tableau 9 : Répartition des cultures irriguées dans différentes commissions.....	30
Tableau 10 : Distribution du nombre d'exploitations en fonction du nombre de bovins et de la superficie cultivée	31
Tableau 11 : Niveau d'intensification de l'élevage laitier	32
Tableau 12 : Distribution du nombre d'exploitations en fonction du nombre d'ovins et de la superficie cultivée.	32
Tableau 13 : Résultats technico-économiques par culture	34
Tableau 14 : Principaux systèmes de cultures.....	39
Tableau 15 : Résultats technico-économiques des systèmes d'élevage.....	43
Tableau 16 : Résultats économiques des exploitations	48

Liste des figures

Figure 1 : Hydrographie de la vallée Mantaro	7
Figure 2 : Diagramme ombrothermique 1980-2007, vallée de Mantaro, 3260 m	8
Figure 3 : Evolution historique du statut foncier des terres agricoles.....	9
Figure 4 : Historique de l'utilisation foncière et des aménagements hydro-agricoles de 1920 à nos jours	10
Figure 5 : Répartitions des cultures irriguées par commissions d'irrigants (Source : PSI)	13
Figure 6 : Les différentes zones de mise en valeur de la vallée Mantaro	13
Figure 7 : Marchés et bassins de production de la pomme de terre	22
Figure 8 : Marchés et bassins de production du lait, du fromage et de la luzerne	26
Figure 9 : Distribution des exploitations en fonction de la superficie cultivée (ha)	28
Figure 10 : Superficie cultivée par actif en fonction de la superficie cultivée totale de l'exploitation.	29
Figure 11 : calendrier cultural des principales cultures.....	40
Figure 12: Calendrier des disponibilités pour l'alimentation des bovins.....	42
Figure 13 : Revenu agricole en fonction de la superficie cultivée.	49

Liste des cartes et encadrés

Carte 1 : Localisation des commissions d'irrigants de la vallée Mantaro.....	16
Encadré 1 : Exemples de tours d'eau dans quatre comités d'irrigants.....	19

1. Problématique

La vallée Mantaro s'étend entre les parallèles 11°40' et 12°10' de latitude sud et entre les méridiens 75°10' au 75°15' de longitude ouest. Elle est depuis l'époque coloniale le principal bassin de production agricole du Pérou. Ces produits sont aujourd'hui destinés à la vente sur les marchés ruraux de la vallée, dans les villes importantes de Huancayo et Lima ainsi qu'à l'international. La population de la vallée vit principalement de son activité agricole. Mais de nombreuses autres activités se développent, notamment dans les centres urbains comme Huancayo, qui rassemble 400 000 habitants : commerce, artisanat, industrie, transport, tourisme.

Le fonctionnement des exploitations est fortement dépendant d'une part de leur accès à l'eau (disponibilité en eau et bassin versant, distribution et commissions/comités) et d'autre part de leur insertion dans les marchés (faible insertion, marché locaux peu structuré, filières structurées autour d'opérateurs aval). Le fonctionnement de l'exploitation est dépendant également de caractéristiques structurelles (foncier, main d'œuvre, financement).

On a donc une diversité des exploitations et des stratégies des producteurs qu'il importe de comprendre pour pouvoir les appuyer de manière efficace.

L'étude vise à répondre aux questions suivantes :

- Comment s'explique la présence des systèmes de production actuels ?
- Quelle est la diversité des systèmes de production et des pratiques agricoles au sein de la vallée Mantaro ?
- Quelles sont les conditions d'accès aux marchés pour les producteurs ? Quelles sont les possibilités d'intégration de ces systèmes de production dans les filières agro-alimentaires ?

2. Matériel et méthodes

L'analyse de la réalité agraire de la vallée Mantaro s'est basée dans un premier temps sur des observations et des entretiens avec les acteurs locaux : usagers et responsables des organisations de gestion de l'eau, communautés paysannes, associations de producteurs, techniciens de l'agriculture, responsables d'entreprises agro-alimentaires. Dans un deuxième temps des entretiens auprès des agriculteurs et éleveurs ont été effectués pour décrire la diversité du fonctionnement des exploitations agricoles.

Trois échelles d'analyse ont été privilégiées (Tableau 1):

- la vallée Mantaro, pour comprendre la structuration du paysage et effectuer un premier zonage des périmètres irrigués et des cultures au niveau de la vallée ;
- la commission d'irrigants, pour comprendre le système d'irrigation et étudier la variabilité des exploitations agricoles entre commissions. L'étude s'est focalisée sur trois commissions d'irrigants, CIMIRM 4, Huachac Manzanares et Achamayo, choisies pour représenter une variabilité de situations au niveau de la vallée d'un point

de vue (i) du positionnement des commissions sur le territoire, (ii) de la quantité et de la qualité de l'eau disponible, (iii) des cultures valorisant l'eau et de l'orientation de ces productions (exportation, auto-consommation), (iv) de la proximité des marchés (industries agro-alimentaires et villes).

- le district de Santa Rosa, constitué de trois comités d'irrigants de la commission d'irrigants d'Achamayo pour approfondir la compréhension des stratégies et des pratiques des producteurs au niveau de l'exploitation agricole.

Tableau 1: Synthèse des enquêtes réalisées

	Vallée Mantaro	Commissions d'irrigants	Comités d'irrigants	District de Santa Rosa (3 comités)
Eau	- <i>Junta de Usuarios</i> - ATDR - PSI	Responsables de 5 commissions	Responsables de 10 comités rattachés à différentes commissions	- Responsables des 3 comités - Aiguadiers - Irrigants
Foncier et histoire	Agriculteurs			
Exploitations agricoles		- 15 agriculteurs de Huachac - 15 agriculteurs de CIMIRM4		21 agriculteurs
Marchés	- Grossistes au marché de gros (Huancayo) - Vendeurs au marché à bestiaux (Chupaca) - Vendeurs au détail aux marchés (Concepción et Chupaca) - Responsable de la laiterie Victoria (Huayao) - Responsable de la laiterie Concelac (Concepción) - Responsable d'AgroMantaro (Concepción)			

Les thématiques suivantes ont été traitées sur l'une ou l'autre de ces trois échelles :

- *Une analyse historique* a été conduite auprès de personnes ressources pour l'ensemble de la vallée Mantaro, puis plus particulièrement la commission d'irrigants d'Achamayo. Elle a permis de comprendre la diversité actuelle des systèmes de production et leur évolution au cours de l'histoire agraire de la région, et d'identifier différents types d'exploitations.
- *Le système d'irrigation* a été étudié au niveau de l'accès à l'eau, de la tarification et du fonctionnement des organisations (*Junta de usuarios*, commissions d'irrigants, comités d'irrigants). Des entretiens ont été effectués auprès des organisations gouvernementales de gestion de l'eau (ATDR, PSI), des représentants de la *Junta de Usuarios*, de six commissions d'irrigants et de dix comités d'irrigants.
- *Les principales filières de commercialisation* ont été décrites en se focalisant sur les relations entre acteurs. Des entretiens ont été réalisés dans deux usines de transformation laitière (Concelac, Victoria), dans une entreprise de transformation de l'artichaut (AgroMantaro) et dans une usine de fabrication de chips à partir des pommes de terre cultivées en sec dans les hauteurs. Des entretiens ont également été

effectués sur les marchés de Huancayo et de Concepción (grossistes et producteurs), lors de la feria de Chupaca ainsi qu'auprès de plusieurs associations de producteurs et d'ONGs.

- *Les systèmes de production agricoles* ont été étudiés en tant que combinaison de systèmes de culture (choix et conduite des cultures, rotation, calendriers de travail) et d'élevage (choix et conduite des animaux) à l'échelle de l'exploitation agricole. Une vingtaine d'agriculteurs ont été interrogés. Ces agriculteurs appartiennent tous à la commission d'irrigants Achamayo. Par ailleurs les performances technico-économiques de 24 exploitations ont été menées sur les commissions d'irrigants CIMIRM 4 et Huachac Manzanares.
- *Une typologie des exploitations agricoles* représentant leur diversité en groupes homogènes en termes de structure, stratégie et fonctionnement a été élaborée sur la base des critères suivants : histoire de l'exploitation agricole et du producteur, accès à la terre, accès aux parcelles irriguées, importance de l'élevage, capacité d'investissement des producteurs dans l'unité de production et surtout intégration aux marchés.

3. Eléments de structuration du milieu

Située entre 3150 à 3300 m, la zone étudiée se situe dans la vallée Mantaro, entre les villes de Concepción et Huancayo, dans une zone de 70 km de long et entre 3 à 18 km de large. Elle comprend un ensemble de périmètres irrigués dépendant du fleuve Mantaro et de ses affluents, les espaces non irrigués de la vallée et les collines environnantes.

3.1. Le milieu naturel

Le fleuve Mantaro se situe au sein d'une large plaine alluviale constituée de dépôts limoneux, qui a été creusée par la rivière au cours de ses déplacements successifs. Entre Concepción et Huancayo, le fleuve Mantaro coule près du flanc de la cordillère orientale. La vallée s'étend surtout sur la rive droite du fleuve, auquel s'ajoute le large bassin versant constitué de trois terrasses de la rivière Cunas (Figure 1). Sur la rive gauche se rencontrent deux bassins versants (Achamayo au Nord et Shullcas au niveau de la ville de Huancayo) encaissés dans le piémont de la cordillère.

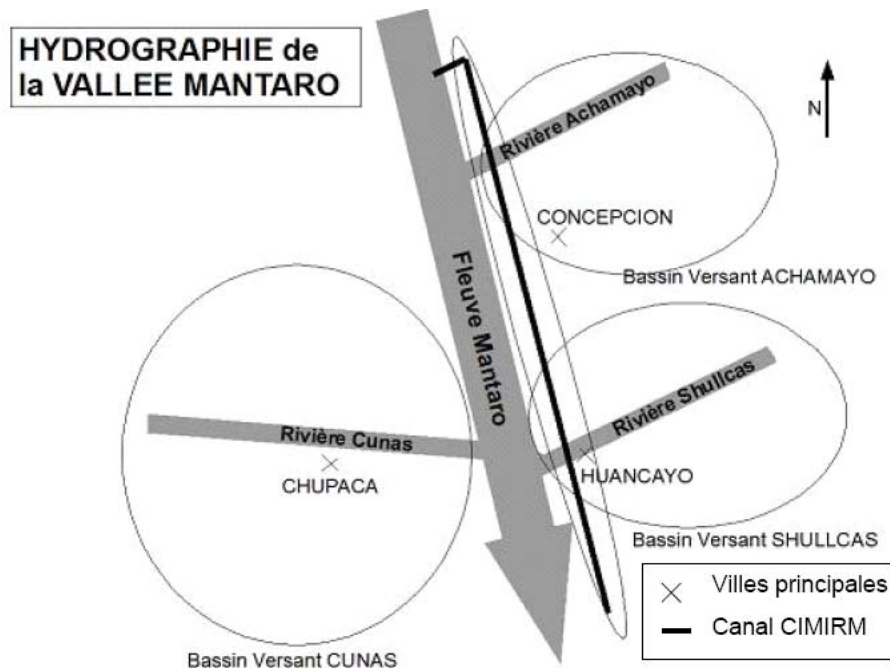


Figure 1 : Hydrographie de la vallée Mantaro

La toposéquence permet de distinguer trois ensembles :

- La plaine autour du fleuve Mantaro et de ses affluents est constituée de sols alluviaux profonds, majoritairement limono-argileux, bien drainés grâce à la présence de galets et faciles à travailler. Les agriculteurs parlent de *suelo negro*. Les sols des terrasses les plus hautes sont de texture plus fine, mieux différenciés car issus de dépôts alluvionnaires plus anciens que sur les terrasses inférieures, et sont bien drainés. Au contraire, les sols des terrasses basses sont sujets aux inondations. Cette zone est aménagée pour permettre la pratique d'une agriculture irriguée intensive.
- Au-dessus de ces terrasses irriguées sur les deux rives, les collines commencent en pentes douces qui s'accroissent progressivement. Les parties les moins pentues et les plateaux sont cultivés en sec, avec des périodes longues de jachère.
- Les versants sont boisés avec de l'eucalyptus ou laissés à l'abandon. Ils sont constitués de sols fins, appauvris en éléments chimiques par l'effet de l'érosion. La roche mère est parfois affleurante.

Le climat est de type tropical de montagne, la vallée se situant à plus de 3200 m d'altitude avec deux saisons bien marquées : une saison sèche de mai à septembre et une saison humide d'octobre à avril. Selon les données de la station météorologique de Huayao, située dans le bassin versant Cunas (Figure 2), les précipitations moyennes annuelles sont de 750 mm et l'évaporation moyenne annuelle est de 1580 mm. Il s'agit donc d'un climat sec où l'humidité atmosphérique est quasi nulle en saison sèche.

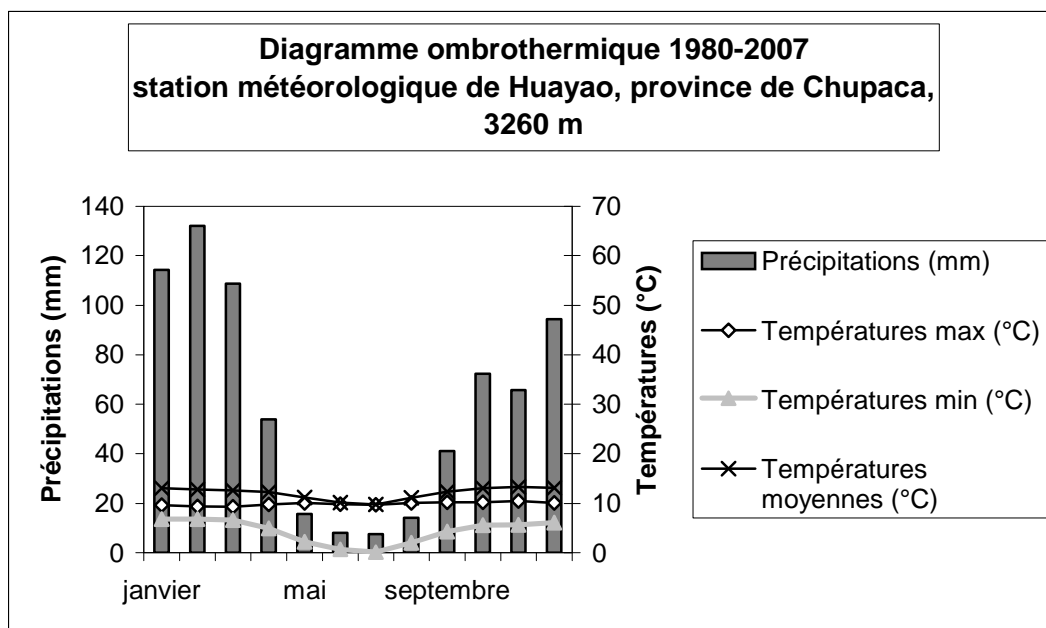


Figure 2 : Diagramme ombrothermique 1980-2007, vallée de Mantaro, 3260 m

La stabilité des températures au cours de l'année est typique du climat tropical, alors que les variations thermiques journalières relativement amples sont propres aux zones d'altitude (jusqu'à 18°C de variations au cours d'une journée en juillet). Les températures nocturnes de la saison sèche entraînent de fréquentes gelées. Les températures varient plus fortement entre le jour et la nuit qu'entre les saisons, mais également entre zones ensoleillées et ombragées selon l'orientation des versants.

L'altitude entraîne une augmentation des précipitations et des risques de gelée du fait d'une baisse des températures. Mais des micro-climats apparaissent selon les différents bassins versants de la zone étudiée. Ainsi la rive droite du fleuve Mantaro, par sa construction en terrasses échelonnées relativement planes et ouvertes, présente un climat plus sec que la rive gauche. Les versants de cette rive ne protègent pas de la chaleur diurne ni des gelées nocturnes. La rive gauche, formée de vallées encaissées protégées, est plus humide et les gelées y sont moins fortes que sur la rive droite.

Les facteurs climatiques les plus contraignants pour la production agricole dans la vallée Mantaro sont donc, par ordre d'importance, les sécheresses, les gelées, la mauvaise distribution des pluies au cours de l'année et les grêles. La quantité tout comme la répartition des précipitations varient beaucoup d'une année sur l'autre. De ce fait, les rendements des cultures pluviales sont très aléatoires et imprévisibles d'une année sur l'autre par rapport à des cultures bénéficiant d'une irrigation d'appoint en cas de sécheresse. Les gelées pendant la saison sèche, quasi journalières en juin et juillet, provoquent des dégâts irréparables. La pomme de terre subit de graves dégâts au-dessous de 4°C ; l'artichaut prend un aspect blanchâtre qui empêche sa commercialisation ; les prairies stoppent leur croissance ; le maïs n'est pas cultivable sur les plateaux, etc.

3.2. L'accès au foncier

L'accès au foncier représente une difficulté majeure pour les agriculteurs, la compétition pour la terre étant la plus forte en zone irriguée. La diversité d'accès est le fruit de la longue histoire de la vallée en matière foncière. La Figure 3 et la Figure 4 résument les différentes étapes de ce processus, autour des trois types d'acteurs, dont certains ont perdu en importance ou ont disparu, à savoir :

- *les communautés paysannes*, organisations collectives dont les membres sont des *comuneros*, cultivant collectivement certaines terres ;
- *les haciendas*, grandes exploitations agricoles qui emploient de nombreux *peones* ;
- *les petites propriétés terrienne*, sur lesquelles travaillent une famille.

La réforme agraire de 1969 et le morcellement des exploitations par héritage ont réduit le poids des *haciendas* et conduit à une atomisation du foncier, particulièrement irrigué, entre de nombreuses petites exploitations privées. Aujourd'hui la plupart des exploitations font entre moins d'un hectare et cinq hectares en irrigué, avec des parcelles de moins d'un tiers d'hectare dispersées dans les périmètres. Ce processus de morcellement peut être freiné, lorsque les héritiers continuent à travailler ensemble ou que certains partent en ville.

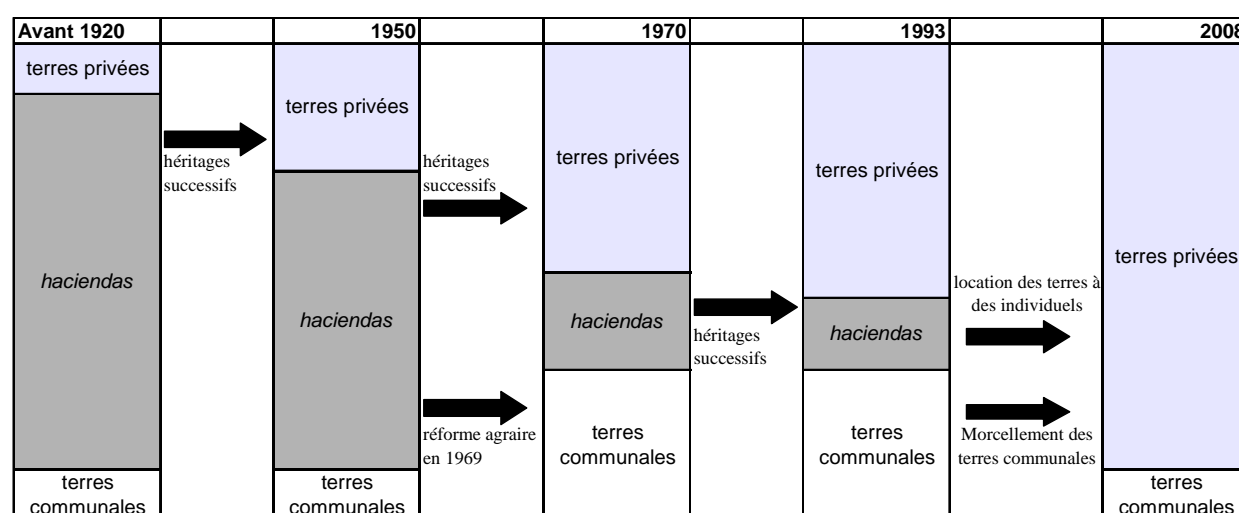


Figure 3 : Evolution historique du statut foncier des terres agricoles

En zone irriguée, 45% des parcelles ont été cadastrées et des titres fonciers ont été délivrés sur 5 889 hectares irrigués. Les communautés possèdent un titre unique valable pour l'ensemble des terres de la communauté paysanne, qui interdit le morcellement par vente. Pourtant, une grande partie des terres communales a subi le phénomène de parcellisation, lorsque les *comuneros* se sont répartis les terres sur lesquelles ils ont le statut d'usufruitiers.

Le métayage, plus que le fermage, est très pratiqué sur le foncier irrigué. Le métayage consiste en un accord verbal et informel entre le propriétaire du terrain et celui qui le travaille. Dans cet accord, le propriétaire donne la terre et celui qui travaille la terre fournit le travail, l'araire, l'abonnement organique et chimique, la semence. La récolte est partagée pour moitié entre les deux parties.

Les terrains cultivés en sec dans les hauteurs sont généralement la propriété des communautés paysannes. Les parcelles sont gérées différemment que dans la plaine où le travail collectif est plus important: elles sont soit distribuées annuellement et équitablement à chacun des *comuneros*, soit les *comuneros* intéressés versent une compensation pour la superficie qu'ils souhaitent cultiver. Les émigrants, malgré leur départ, conservent des droits sur les terres communales de leurs villages d'origine. Ainsi, soit ils retournent semer et récolter en altitude chaque année, soit ils exploitent leur terre par l'intermédiaire d'un métayer.

Historia : evolucion del acceso al agua y a la tierra

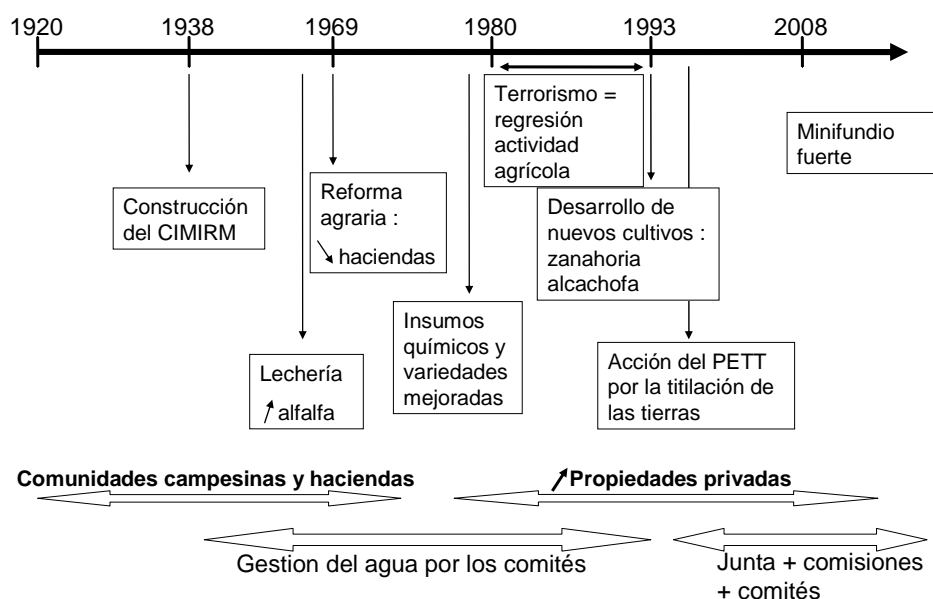


Figure 4 : Historique de l'utilisation foncière et des aménagements hydro-agricoles de 1920 à nos jours

3.3. L'accès aux marchés

Les productions de la vallée Mantaro ont toujours été destinées en grande partie à la vente, sur les marchés locaux (Concepción, Chupaca, Huancayo) et à la capitale Lima, grâce à un bon réseau routier. Au cours de l'histoire, les lieux d'écoulement des produits agricoles se sont multipliés avec l'accroissement des principaux pôles urbains et l'introduction d'agro-industries localement ainsi qu'à Lima. Aujourd'hui, les débouchés sont présents à l'échelle de la vallée, au niveau national, et aussi à l'international. Les producteurs de la vallée Mantaro peuvent donc écouler leur production de plusieurs façons : (i) à des acheteurs qui viennent au champ (principalement maïs) ; (ii) sur les marchés locaux (toutes les productions) ; (iii) sur le marché de gros de Huancayo (principalement pomme de terre) ; (iv) sur le marché de gros de Lima (artichaut, pomme de terre, maïs, etc.) ; (v) à des agro-industries locales (lait, artichaut, orge) ; (vi) à des grandes surfaces de Lima (principalement fromage et pomme de terre) ; (vii) à des agro-industries de Lima (principalement pomme de terre).

La quasi totalité des usines de transformation de la zone étudiée dans la vallée Mantaro se trouvent sur le bassin versant du fleuve Achamayo, au niveau de la ville Concepción, avec trois laiteries, et une usine de transformation de l'artichaut implantée en 1998. Le bon accès à l'eau et le faible risque de gelées sont en effet des facteurs favorables à la production de

luzerne et d'artichaut. L'implantation des laiteries initiées à parti des années 60 a connu une phase de retrait pendant la période de terrorisme qui a considérablement perturbé les activités agricoles (1980-1993). Redémarré depuis, cette industrie a favorisé un développement de l'élevage laitier dans la zone sur la base d'animaux de race améliorée.

3.4. Synthèse : zonage de la mise en valeur de la vallée Mantaro

Les différentes zones de mise en valeur de la vallée se basent sur les caractéristiques du milieu naturel, technique et économique exposées ci-dessus, et sur le type de culture recensé par le PSI sur neuf des commissions d'irrigants (Figure 5). Cinq ensembles ont été distingués : la plaine alluviale, la rive droite du Mantaro, la rive gauche du Mantaro, le versant des collines et les sommets des collines (Figure 6).

La plaine alluviale

La plaine, au relief doux ou plat à environ 3300 m d'altitude, représente la zone où se trouve la majorité des terrains irrigués. Toutes les surfaces disponibles sont cultivées. Pendant la saison des pluies, également nommée « grande campagne agricole », toutes les cultures présentent dans la zone étudiée peuvent être rencontrées. En saison sèche, ou « petite campagne agricole », se cultivent des cultures de contre saison (fève, petit pois, carotte, ail, oignon), des cultures dérobées (orge et avoine) et des cultures semi-pérennes (prairies de luzerne, trèfle et/ou ray-grass, artichaut). Dans les parties cultivées en sec car trop éloignées du réseau hydraulique ou mal alimentée en eau d'irrigation, se rencontrent surtout les cultures de pomme de terre, maïs, fèves, orge (fourrage ou grain) et blé.

Les prairies semées sont présentes de façon significative dans toutes les commissions d'irrigants, où elles représentent jusqu'à la moitié des surfaces (Achamayo, CIMIRM 1 et CIMIRM 3). Il s'agit majoritairement d'un mélange où domine le ray-grass, avec de la luzerne et du trèfle. L'artichaut ne se trouve que sur la rive gauche du fleuve Mantaro. Le bassin versant de la rivière Cunas, localisé sur la rive droite (commissions d'irrigants de Chupaca, Huamancaca Chico, Huachac Manzanares, Sicaya, Chalhuanas) présente des cultures maraîchères (oignon, ail, fève, petit pois, carotte). Le blé, aujourd'hui fortement concurrencé par les importations étrangères, subsiste uniquement dans la commission d'irrigants Sicaya où existe toujours une minoterie, et où, suite à une histoire marquée par la présence de grandes *haciendas*, existe encore des parcelles de taille importante. L'orge, l'avoine, le maïs et la pomme de terre sont très présents dans toute la vallée, sans distinction.

La rive droite du Mantaro : trois larges terrasses alluviales près de Huancayo

Les parcelles irriguées des trois terrasses caractérisant cette zone portent des cultures maraîchères (oignons, ail, carottes, fèves, petits pois) vendues dans les centres urbains proches, des cultures fourragères sous la forme de prairies de luzerne, de ray-grass et de trèfle violet et d'avoine, ainsi que la pomme de terre, le maïs, le quinoa.

Sur les terrasses exposées aux risques de gelées, les cultures irriguées semées pendant la « petite campagne agricole » (d'avril à août) sont la carotte, l'ail, l'oignon, plus résistants aux températures négatives. Le risque de gelées supérieur dans ces vallées ouvertes ne permet pas la culture de l'artichaut.

Une laiterie est présente dans la commission d'irrigants Huachac Manzanares, favorisant le développement de l'élevage bovin laitier dans les exploitations de cette zone.

La rive gauche du Mantaro : accès à l'eau et aux agro- industries

Par rapport à la rive gauche, la rive droite se caractérise par la présence de l'artichaut et l'absence de quinoa et des cultures maraîchères, du fait de rendements moindres et d'un plus grand éloignement des marchés. La culture de l'artichaut est dans les bassins versants Achamayo et Shullcas est permise par l'abondance de la ressource en eau et des risques de gelées moins élevés.

Contrairement aux prairies de la rive droite, les prairies sont à base de ray-grass et non de luzerne, car (i) le ray-grass est envisageable grâce à des conditions qui lui sont favorables (eau en quantité suffisante toute l'année, moins de gelées), (ii) son rendement est plus élevée que celui de la luzerne et (iii) il constitue ; associé au trèfle, une ration équilibrée pour les animaux.

Cette zone bénéficie de la présence de nombreuses agro-industries : des laiteries et une usine de transformation des artichauts. L'élevage laitier y est donc bien développé.

Les versants des collines

Les versants des collines sont souvent reforestés depuis un demi-siècle avec des arbres exotiques qui se sont acclimatés et produisent du bois de bonne qualité pour divers usages : bois de chauffe pour la cuisine, bois d'œuvre et menuiserie. L'eucalyptus (*Eucalyptus globulus*), le pin (*Pinus insignis*), le cyprès (*Cypressus sp.*) sont les espèces forestières dominantes. Les espaces non cultivés dans les fortes pentes sont utilisés pour le pâturage des ovins, mais de manière peu intensive. L'élevage ovin est aujourd'hui peu développé et reste minoritaire par rapport à l'élevage bovin.

Les sommets de collines : des replats cultivés en sec

Sur les terres plus planes des sommets de collines, les sols sont moins profonds que dans la vallée, mais on y sème en sec la pomme de terre, l'avoine, de nombreux tubercules andins (*olluco*, *mashua*, *oca*), l'orge, les fèves. Les agriculteurs parlent de *suelo colorado*. En effet, ces sols sont sujets à l'érosion, d'autant plus que pour favoriser la circulation de l'eau lors des fortes pluies, le sol est travaillé dans le sens de la pente.

Le maïs, trop sensible au froid, ne pousse pas à ces altitudes. Les temps de jachère augmentent avec l'altitude alors que la pression sur la terre diminue du fait des conditions moins favorables à l'agriculture.

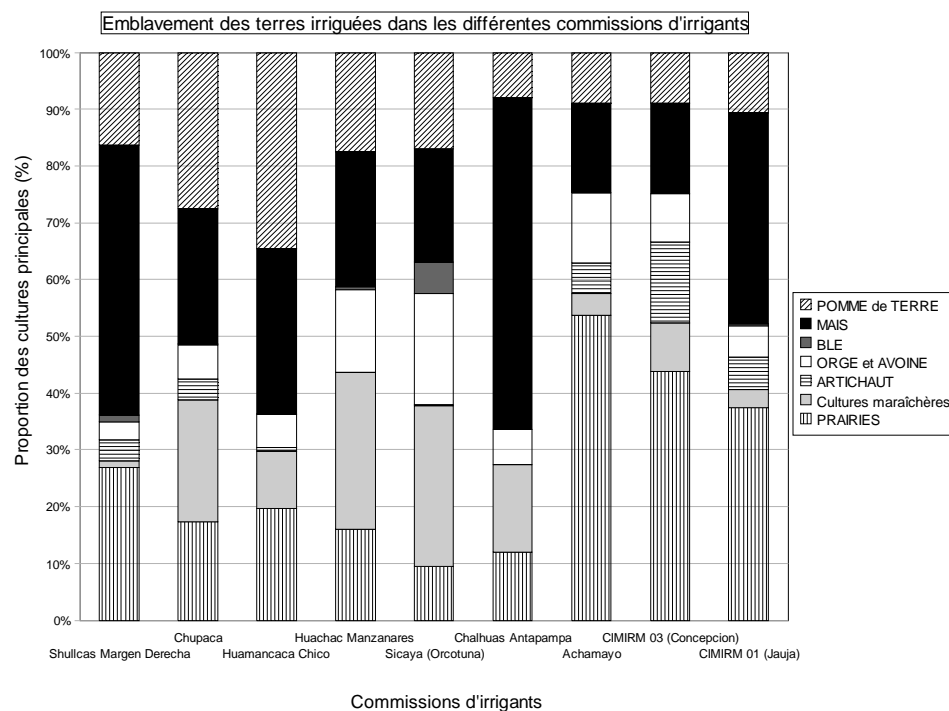


Figure 5 : Répartitions des cultures irriguées par commissions d'irrigants (Source : PSI)

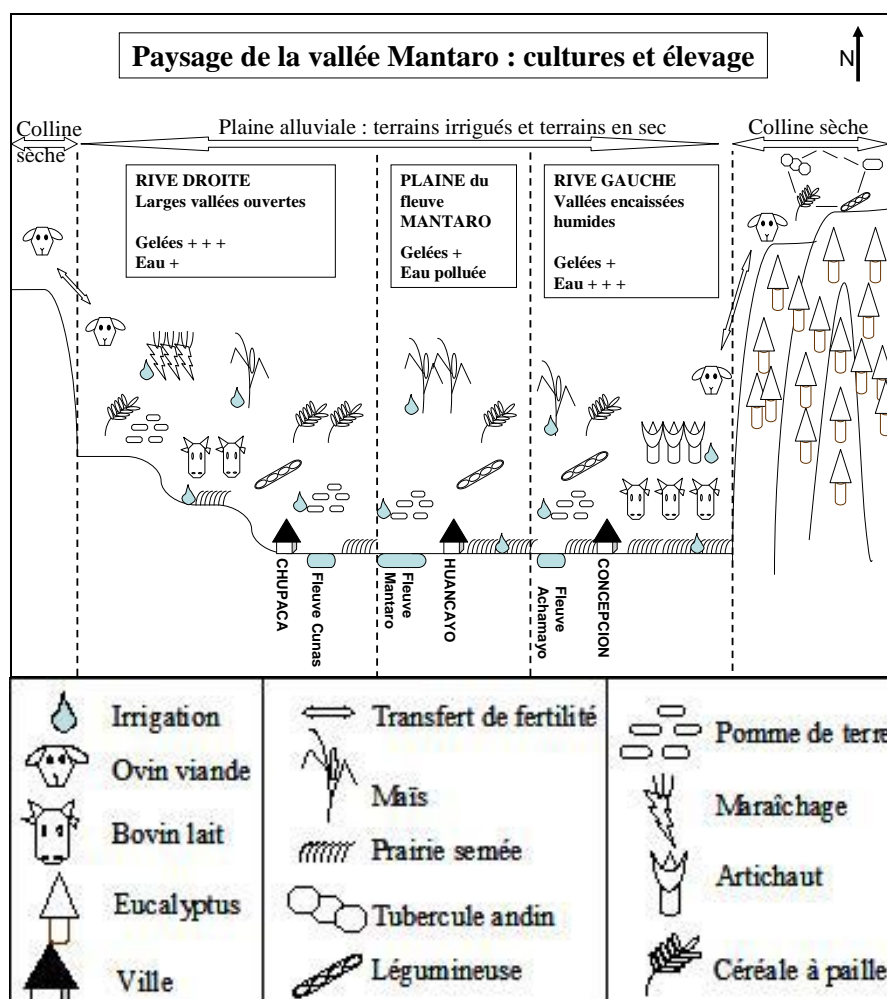


Figure 6 : Les différentes zones de mise en valeur de la vallée Mantaro

Les trois commissions d'irrigants enquêtés se positionnent de la manière suivante dans ce zonage :

- CIMIRM 4 relève de la plaine alluviale du Mantaro. Elle se situe sur la route principale de la vallée qui rejoint Huancayo. La pollution de l'eau du fleuve (plomb, principalement) liée à la mine La Oroya située en amont, ont freiné l'implantation d'agro-industries qui ne peuvent garantir la qualité des produits. Une orientation cultures fourragères avec vente à Huancayo plutôt que consommation par les élevages locaux se profile. Les producteurs de cette zone sont en effet majoritairement des pluriactifs qui n'ont pas le temps nécessaire pour gérer un troupeau.
- Achamayo est située sur la rive gauche du Mantaro. Elle a accès à une eau de bonne qualité et en quantité plus importante que dans les deux autres commissions. Trois laiteries et une agro-industrie d'artichaut se sont implantées dans la ville proche de Concepción, faisant de cette commission un des bassins majeurs de production d'artichauts et de lait.
- Huachac Manzanares est située dans le bassin versant de la rivière Cunas. Elle a accès à une eau de bonne qualité mais en moins grande quantité à l'hectare aménagé que les autres commissions, avec des restrictions en saison sèche. Les risques de gelées orientent l'assolement vers les cultures maraîchères telles que la carotte, l'oignon et l'ail, ainsi que la culture de quinoa en saison sèche. Les agro-industriels se sont peu implantés dans cette zone, à l'exception d'une minoterie et d'une laiterie. De nombreux réseaux de commercialisation existent par la proximité des villes de Chupaca et de Huancayo.

Tableau 2 : Facteurs de variabilité entre les trois commissions d'irrigants

Commission d'irrigants	Achamayo	Huachac Manzanares	CIMIRM 4
Nombre d'usagers	1838	1871	1335
Nombre d'ha irrigués	892	1095	855
Surface moyenne par usager (ha)	0,49	0,59	0,64
Disponibilité en eau	Très bon	Moyen	Bon
Qualité de l'eau	Excellente	Bonne	Mauvaise
Accès aux voies de communication	Bon	Très bon	Excellent
Proximité des agro-industries	Oui (artichaut et lait)	Oui (lait et minoterie)	Non
Ville importante de proximité	Concepción	Chupaca	Huancayo
Villes secondaires à proximité	San Jeronimo Jauja	Sicaya	San Jeronimo Orcotuna
Distance par rapport à Huancayo (Km)	35	10	17
Cultures dominantes	Prairies Artichaut	Prairies Carotte	Maïs Pomme de terre
Elevage	Beaucoup de vaches laitières	Vaches laitières	Petits animaux

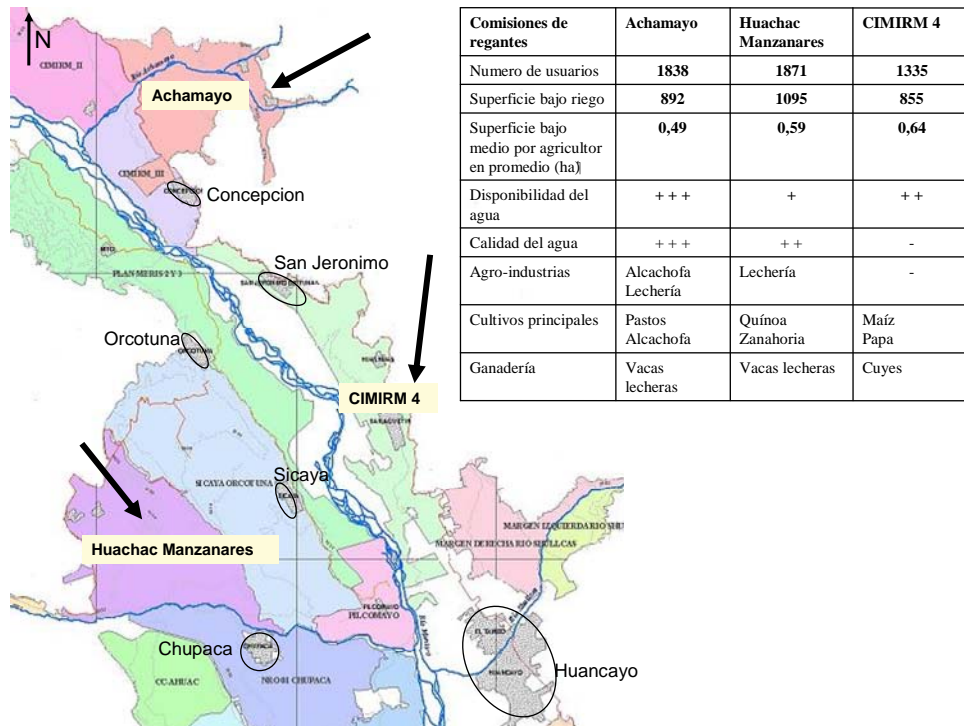
4. La gestion de l'eau dans les périmètres irrigués

4.1. Les périmètres irrigués et les institutions de l'eau

De nombreux réseaux de canaux d'irrigation ont été installés pour utiliser l'eau du fleuve et de ses affluents. Initialement limité aux haciendas, ces aménagements ont progressivement inclus les communautés et les petits propriétaires terriens. L'irrigation est exclusivement gravitaire par inondation, à l'exception de quelques projets pilotes récents, initiés par le PSI en 2006, promouvant une irrigation par aspersion. Le réseau hydraulique suit un schéma hiérarchisé composé de canaux principaux, secondaires et tertiaires, à ciel ouvert jusqu'aux parcelles. Les canaux principaux sont toujours bétonnés. La majorité des canaux secondaires et tertiaires sont par contre en terre.

Le découpage de l'espace irrigué s'effectue par commission d'irrigants, entités créées par la loi sur l'eau de 1969 (Carte 1). Il y a en 21 au niveau de la vallée Mantaro :

- les six commissions irriguées à partir du fleuve Mantaro par le CIMIRM (*Canal de Irrigacion de la Margen Izquierda del Rio Mantaro*), canal bétonné de 70 km de long construit entre 1938 et 1944. Ce canal le plus important de la vallée permet d'irriguer 3370 ha de terres, cultivées par 5260 usagers de l'eau, avec un débit à la prise d'eau de 9000 l/s ;
- les six commissions irriguées par les rivières Achamayo et Shullcas couvrent 2097 ha cultivés par 3954 usagers ;
- les neuf commissions de la rivière Cunas irriguent 5587 ha, cultivés par 9310 irrigants, à l'aide d'un réseau dense de canaux partiellement bétonnés.



Carte 1 : Localisation des commissions d'irrigants de la vallée Mantaro

Ces commissions sont composées de comités d'irrigants, au nombre total de 193, qui regroupent les usagers de l'eau dépendant d'un même canal principal ou secondaire. Ce sont ces comités qui traditionnellement assurent la distribution de l'eau et une grande partie de la maintenance. Les commissions sont coiffées par la *Junta de Usuarios de Riego del Distrito de Riego Mantaro*, dirigée par les délégués des commissions d'irrigants. La Junta doit assurer une bonne gestion des infrastructures hydrauliques (amélioration et maintien des canaux), la coordination des commissions qui la composent, la distribution de l'eau entre les différentes commissions, la collecte de la redevance de l'eau (tarifa) et sa redistribution entre les différents bénéficiaires.

L'accès à l'eau est très variable selon le débit disponible au niveau de la rivière, le nombre d'usagers utilisant une même infrastructure, le mode de gestion du comité et la surface irriguée. Tous les affluents du fleuve Mantaro n'ont pas le même débit, et le nombre d'usagers sur chaque canal est très variable. Le

Tableau 3 montre que le débit disponible par hectare est équivalent à Mantaro et Achamayo, alors qu'il est plus faible à Cunas.

Tableau 3 : Variabilité d'accès à l'eau dans trois bassins versants : Cunas, Achamayo, Mantaro

Bassin versant	Achamayo	Cunas	Mantaro
Nombre d'usagers	1838	9310	6165
Nombre d'ha irrigués	892	5587	4955
Surface moyenne par usager (ha)	0,5	0,6	0,8
Débit à la prise d'eau du périmètre (l/s)	1900	4500	9000
Débit spécifique moyen (l / s / ha)	2,13	0,81	1,82

Source : PSI

4.2. La distribution de l'eau

La distribution de l'eau est, de par la loi sur l'eau de 1969, sous la responsabilité de la *Junta de usuarios* et des commissions d'irrigants, mais est mise en œuvre concrètement par les comités d'irrigants. Ils emploient à cet effet des aiguadiers, qui possèdent les clefs des vannes sur les canaux principaux et secondaires. Les licences de droit d'usage de l'eau délivrées aux agriculteurs par le PROFODUA, en fonction des besoins en eau des cultures présentes sur leurs parcelles, ne sont en général pas reconnues par les comités qui continuent à accorder un accès à l'eau suivant leurs propres règles.

Lorsqu'un canal est partagé par plusieurs commissions et comités, des tours d'eau sont mis en place entre commissions, puis entre comités, et enfin entre irrigants (Tableau 4). Les commissions n'ont souvent pas de moyens humains et matériels. Elles ont donc du mal à assurer des contrôles de distribution de l'eau. Ce problème est surtout visible au niveau du CIMIRM, où les comités, qui ont un accès direct au canal principal, ne respectent pas les tours d'eau fixés entre les commissions. Les usagers prélèvent de l'eau indépendamment du tour d'eau de la commission. Seule la commission de Schullcas a deux salariés et une moto pour contrôler la prise d'eau et la distribution de l'eau entre comités. Cette meilleure organisation a été nécessaire pour peser face à l'usage toujours plus important d'eau pour la ville de Huancayo.

Tableau 4 : Organisation des tours d'eau au niveau de trois commissions d'irrigants

Comissions d'irrigants	Huachac Manzanares	Achamayo	CIMIRM 4
Tours d'eau entre commissions d'irrigants	Même canal pour deux commissions : 6 jours d'eau pour Huachac Manzanares ; 6 jours pour Sicaya	Uniquement les trois comités Huanchar, Santa Rosa et Quichay utilisent ce canal	Même canal pour 6 commissions : lundi à jeudi, les 4 commissions en amont (CIMIRM 1, 2, 3, 4) prélèvent l'eau en même temps ; vendredi, samedi et dimanche, les deux autres commissions en aval (CIMIRM 5 et 6) prélèvent l'eau en même temps.
Tours d'eau entre comités d'une même commission	Eau disponible pendant 48 h tous les 12 jours pour les 3 comités Huachac, Manzanares et Matacruz	Comité de Huanchar : eau le vendredi, samedi et 70 % du débit le dimanche ; Comité de Santa Rosa : eau le mercredi, jeudi et 30 % du débit le dimanche ; Comité de Quichay : eau le lundi et le mardi.	Pas d'organisation de tours d'eau entre les comités d'une même commission d'irrigants

Des tours d'eau entre irrigants sont également mis en place au sein des comités, sous la responsabilité des *tomero*. La main d'eau par irrigant peut être calculée en fonction de la culture ou de la superficie, être fixée indépendamment de la superficie, ou à la demande sans durée limite (voir des exemples dans l'Encadré 1). Les comités éloignés de la prise d'eau peuvent employer des *vigilente* pour surveiller le parcours de l'eau de la prise d'eau jusqu'au comité, afin de limiter les vols d'eau notamment (cas de Huanchac Manzanaranes).

Les comités Santa Rosa, Huanchar et Quichay, sur la rivière Achamayo

Au sein de la commission d'irrigants Achamayo, trois comités irriguent à partir d'un même canal principal dont le débit constant est de 438 l/s. Ces trois comités sont Quichay, proche de la prise d'eau, puis Santa Rosa et enfin Huanchar en bout de canal. Le lundi et le mardi, toute l'eau est attribuée à Quichay, mais Santa Rosa et Huanchar peuvent utiliser l'eau résiduelle qui passe dans les canaux à leur niveau, car ils sont situés en aval de Quichay. Le mercredi et le jeudi, l'eau est destinée au comité de Santa Rosa ; le vendredi et le samedi, elle est destinée au comité de Huanchar. Le dimanche, 30 % du débit est destiné à Santa Rosa, 70 % à Huanchar. Cette répartition est calculée en fonction de la distance du comité à la prise d'eau et du nombre d'irrigants dans chaque comité.

Le comité de Huanchar possède trois prises sur le canal principal, soit trois canaux secondaires. Une rotation s'effectue sur trois semaines. La première semaine, la première prise a droit à 70 % du débit, la prise 2 à 30 % et la prise 3 utilise l'eau en surplus. La seconde semaine, la prise 2 prélève 70 %, la prise 3, 30 % et la prise 1 le surplus. La troisième et dernière semaine de la rotation, la prise 3 prélève 70 %, la prise 2, 30 %, etc.

Il y a un aiguadier pour chacun des canaux secondaires. Il se charge de la distribution des tours d'eau entre les usagers du même canal secondaire. Chaque usager a droit à un certain nombre d'heures pour irriguer ses parcelles en fonction de la culture, de la surface irrigable qu'il possède, mais aussi de la pente du terrain : plus la pente est forte, plus l'eau va dévaler rapidement. Il y aura donc plus de pertes : le temps d'irrigation nécessaire pour une bonne infiltration de l'eau dans la terre sera donc plus important. Le tour d'eau est fixé un jour de la semaine, connu de l'agriculteur, pour toute la saison sèche.

Le comité de Pamparca, sur la rivière Cunas

La commission d'irrigants Huachac Manzanares partage l'eau du canal principal d'irrigation avec la commission d'irrigants de Sicaya. Chacune de ces deux commissions a un tour d'eau de 6 jours.

Au sein de la commission d'irrigants Huachac Manzanares, l'eau se partage entre 9 comités d'irrigants. Chaque comité a accès à l'eau 48 h tous les 12 jours, en même temps que deux autres comités.

Au niveau des comités, la distribution de l'eau commence avec un canal latéral différent à chaque tour.

Dans le cas du comité de Pamparca, dernier comité du canal, trois aiguadiers sont employés pour surveiller le cheminement de l'eau et éviter les vols d'eau, depuis la prise de l'eau en amont jusqu'à l'entrée dans le comité. Le débit de l'eau est plus faible en aval du canal qu'en amont. Des pertes ont lieu au cours du trajet de l'eau dans le canal (évaporation et infiltrations). Pour ces diverses raisons, le coût de l'eau est plus important pour l'usager du dernier comité du canal que pour le premier. D'une part, l'eau est plus rare, d'autre part, le comité doit payer plus de personnel.

Dans ce comité, un droit d'eau d'une heure et quart est octroyé à chacun des irrigants, quelle que soit la surface irrigable dont il est propriétaire. C'est un moyen mis en place pour réguler les surfaces irriguées, la disponibilité en eau étant insuffisante pour la totalité du périmètre irrigable.

Encadré 1 : Exemples de tours d'eau dans quatre comités d'irrigants**4.3. La maintenance**

La maintenance des réseaux comprend le nettoyage des canaux principaux, organisé par chaque commission d'irrigants à travers la *faena* (travail collectif obligatoire). Tous les comités irrigants partageant un même canal principal se mettent d'accord pour organiser le nettoyage sur la totalité du canal un jour donné, généralement deux fois par an (le premier en avril, à la fin de la saison des pluies, et le second après les semis, en septembre, au début de la saison des pluies). Chaque comité est en charge de sa portion de canal. Les responsables de chaque comité répartissent le travail entre les irrigants par portion de canal. Ce travail est gratuit, chacun fournissant ses outils (pelles, pioches). Pour les canaux secondaires et tertiaires, le comité seul décide d'une journée de *faena* quand il la juge nécessaire. Chaque agriculteur entretient lui-même la portion de canal qui arrive au niveau de sa parcelle.

Les reprises de faible importance à effectuer dans les parties bétonnées sont financées par les comités. Les travaux plus coûteux font appel à des participations financières et matérielles des commissions d'irrigants et de la *Junta de usuarios*.

4.4. Le paiement de l'eau

Le paiement de l'eau est fait appel à deux tarifs qui se superposent qui comprend la *tarifa* et la *papeleta*.

La *papeleta* est un paiement non officiel du tour d'eau au comité d'irrigants. Sa valeur peut être fonction de la superficie irriguée, de la durée du tour d'eau ou du tour d'eau sans contrainte de durée. D'un comité à l'autre, les prix sont très variables en fonction des coûts pris en charge par le comité mais aussi de la rareté de l'eau. Ces paiements permettent de financer le fonctionnement interne du comité (aiguadier, vigilante, maintenance). Les aiguadiers, sont chargés de collecter les sommes au tour d'eau. Ils ne reçoivent pas de salaire pour ce travail mais sont souvent exemptés de paiements de l'eau pour leurs parcelles.

Le paiement de la *tarifa*, mis en place au niveau national dans la loi sur l'eau en 1969, est devenu obligatoire depuis 1993 dans la vallée Mantaro. Cette taxe annuelle est payée à la *Junta de usuarios*, souvent via la commission d'irrigants. La valeur de cette taxe est théoriquement basée sur un tarif au m³ d'eau, modulée par des critères qui sont fonction des conditions d'accès à l'eau (quantité et qualité) et qui sont évalués au niveau de chaque commission. Trois catégories A, B et C sont définies, par ordre décroissant de paiement. Un tarif par hectare est calculé par commission à partir de ces barèmes et d'une estimation de la consommation moyenne par ha.

La *Junta* devrait assurer la répartition des sommes collectées entre les différentes structures chargées de la gestion de l'eau. Mais jusqu'à présent, aucune commission de la vallée Mantaro n'est à jour de ses paiements de la *tarifa*, du fait du manque d'organisation au niveau de la *Junta* et des commissions, du manque de confiance des usagers dans ces structures et de l'inachèvement du travail de recensement des usagers par le PROFODUA. Les agriculteurs accèdent toujours à l'eau par les comités en payant la *papeleta*.

Tableau 5 : Exemples de tarification de l'eau

Commissions	Huachac	Achamayo	CIMIRM 4
Comités	Huachac	Huanchar	San Pedro de Saño
<i>Papeleta</i>	1 sol / tour d'eau	3 soles / tour d'eau	1 sol / ha
Catégorie	B	A	C
<i>Tarifa</i> (soles / ha)	89,99	30	119,99

5. Les principales filières de commercialisation

Outre les productions maraîchères, non étudiées dans cette analyse, quatre produits constituent la majeure partie des ventes réalisées par les producteurs de la vallée Mantaro : le maïs sous forme de *choclo*¹, la pomme de terre, l'artichaut et le lait.

5.1. Le maïs

Le maïs se consomme depuis toujours sous forme de *choclo* et de maïs grain (*cancha*², soupe de maïs pelé, etc.). Aujourd'hui, 80 % du maïs irrigué est récolté au stade *choclo* et actuellement commercialisé à un prix intéressant, jusqu'à 0,50 S pour un grand *choclo* (2007). Les circuits de commercialisation sont plutôt favorables aux producteurs, les acheteurs venant faire directement la récolte au champ.

Cette production est commercialisée sur les marchés, dans les grandes surfaces et les restaurants, sur Huancayo comme sur la côte péruvienne. La variété Cuzco, la plus favorable au *choclo*, est spécifique à la zone andine et disponible sur une courte période de l'année (pendant la récolte en avril-mai). Le maïs subit donc peu la compétition des zones agricoles côtières, car le *choclo* des Andes est très apprécié des citadins.

5.2. La pomme de terre

Les variétés de pomme de terre cultivées dans la vallée Mantaro sont très diversifiées et destinées à des usages différents.

La pomme de terre rustique non irriguée des collines

Les pommes de terre cultivées en sec dans les hauteurs sont d'une grande diversité de couleurs et de formes. Un marché important de farine de pomme de terre se développe avec l'appui du programme gouvernemental *Sierra Exportadora*. Une usine de transformation a été implantée à Toledo (rive gauche du Mantaro) pour produire du pain à base d'un mélange de farines (20 % farine de pomme de terre et 80 % farine de blé). Ce produit est surtout destiné au programme national d'aide alimentaire PRONAA, qui fournit les écoles primaires publiques.

Une usine de chips de pomme de terre locale d'altitude (*papas nativas*) a ouvert en 2008 à Comas, à plus de 4000 m d'altitude, pour apporter une valeur ajoutée plus importante à ces pommes de terre grâce à un produit novateur. Les questions de débouchés pour la commercialisation de ces chips demeurent entières. Ces chips, produites en petite quantité, sont aujourd'hui destinées aux supermarchés de Lima.

La pomme de terre de la plaine irriguée

Certaines variétés de pommes de terre sont destinées à la consommation sans transformation : elles sont commercialisées sur les marchés locaux et les marchés de gros (Figure 7). Certains agriculteurs ont des liens privilégiés avec des grossistes du marché de gros de Huancayo. Ils leur vendent leur récolte, le grossiste leur ayant au préalable fourni les semences et l'argent nécessaire à l'achat des intrants.

¹ *Choclo* : épi immature bouilli entier (stade de grains pâteux)

² *Cancha* : grains de maïs grillé à la poêle

D'autres variétés sont destinées à l'agro-industrie de chips Lays (variété Capiro) ou de la frite (variété Yungay), localisées à Lima. Les pommes de terre de calibre suffisant sont vendues aux agro-industries, les plus petites sont destinées à d'autres marchés, souvent locaux. Seuls les gros producteurs, à même de répondre aux exigences de ces agro-industries, se positionnent sur cette filière. Ils doivent en effet (i) avoir au minimum un hectare de terrain ; (ii) avoir un accès garanti à l'eau d'irrigation ; (iii) fournir la totalité de leur récolte agréée par l'industriel ; (iv) assurer le fret jusqu'à l'industrie à Lima. En contre partie les industriels garantissent aux producteurs un appui technique, une aide à l'achat d'engrais chimiques et de semences et l'achat de la totalité de leur production agréée.

Une troisième filière de commercialisation a été créée en 2002 avec 90 producteurs et trois institutions associées : l'ONG FOVIDA, chargée de l'assistance technique des producteurs en termes de commercialisation et de production ; l'agro-industrie Snacks A.L, acheteur de la pomme de terre ; le centre international de la pomme de terre (CIP), qui apporte un appui aux petits producteurs. Cet accord a permis une amélioration des paramètres de qualité de la production, la mise en place de processus de sélection et de conservation et la création de liens privilégiés avec d'autres petites entreprises pour la vente de la production refusée par Snacks A.L (Source : PSI, évaluation sociale de la vallée Mantaro, 2007). Cependant les contrats paraissent plus favorables à l'agro-industriel qu'aux producteurs, les critères de classification de la pomme de terre et ses prix d'achat variant en fonction de l'offre et de la demande. De plus, l'industriel n'a pas tenu ses engagements d'achat de la totalité de la production.

La concurrence de la production de la côte a entraîné une réduction forte du prix de la pomme de terre des Andes. De plus, l'introduction d'autres produits de base importés (pâtes, riz, pain) entraîne une baisse de la demande nationale pour ce produit.

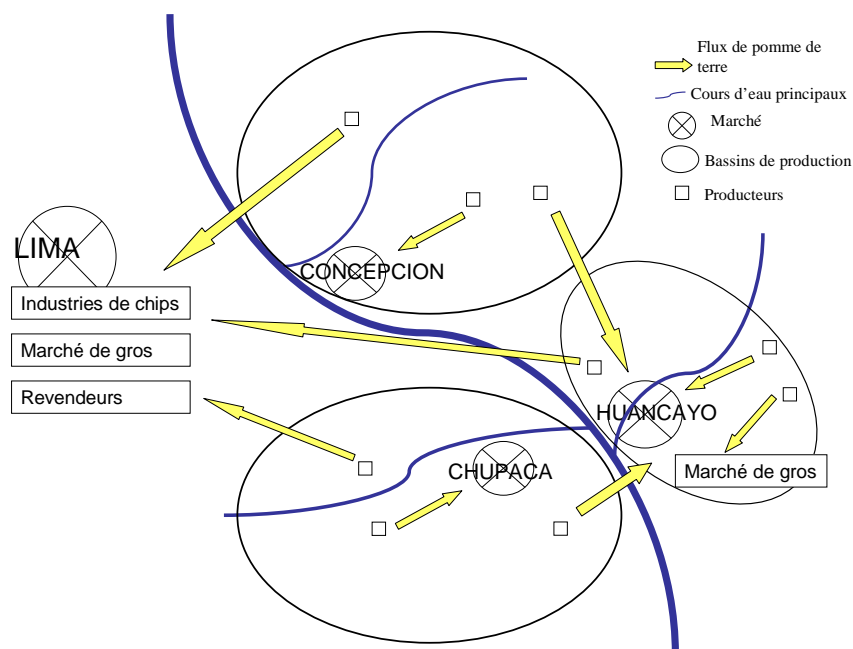


Figure 7 : Marchés et bassins de production de la pomme de terre

5.3. L'artichaut

Plusieurs usines de transformation et d'exportation de l'artichaut se sont installées depuis les années 90 sur la rive gauche du Mantaro. Seule subsiste aujourd'hui l'entreprise AgroMantaro, installée depuis 2004 à Concepción pour exporter de l'artichaut en conserve. En parallèle s'est créée une filière de commercialisation d'artichaut en frais sur le marché de gros de Lima. Ces deux filières se basent sur deux variétés : la variété créole avec épines, qui représente 73 % de la surface totale cultivée en artichaut, les 27 % restant étant de variété sans épine. 74 % de la production d'artichaut de la vallée Mantaro se situe dans la province de Concepción, où les conditions agro climatiques sont favorables, particulièrement à la variété sans épine.

La filière agro-industrielle

L'entreprise AgroMantaro met en conserve le cœur d'artichaut (variété sans épine) et le fond d'artichaut (variété avec épines) vendus aux Etats-Unis et en Europe. Elle emploie 150 personnes dans l'usine, 20 personnes qui assurent les récoltes, 10 techniciens et 6 responsables. Elle possède des contrats avec 200 agriculteurs et 320 ha emblavés. 1200 tonnes d'artichauts de variété créole et 1000 tonnes d'artichauts sans épine ont été vendues pendant la campagne 2006-2007 (soit 1 million de dollars de chiffre d'affaire). Son objectif est d'augmenter les surfaces d'artichaut dans la vallée à 2150 ha et de diversifier sa production avec d'autres productions maraîchères.

L'agriculteur intéressé par la vente de sa production auprès de AgroMantaro doit posséder une superficie de 1 ha minimum avec un titre de propriété ; garantir un débit d'eau suffisant pour irriguer toute l'année chaque semaine sa parcelle ; garantir une qualité d'eau correcte, ce qui exclut les parcelles irriguées par le fleuve Mantaro ; être exempt de dettes ; et fournir la totalité de sa production à AgroMantaro. En contrepartie, AgroMantaro s'engage à apporter un appui technique ; distribuer des plants et des intrants ; faciliter l'accès au crédit pour financer l'itinéraire technique conseillé ; effectuer la récolte tous les 15 jours et en assurer le transport jusqu'à l'usine ; acheter tous les artichauts ayant un diamètre de 7-12 cm et respectant un certain degré maximum d'ouverture.

Les producteurs, peu organisés face à l'industriel, doivent trouver d'autres débouchés pour leurs productions ne répondant pas à ces critères de taille. Dans la pratique l'écoulement se fait sur le marché de gros de Lima, ce qui nécessite de louer un camion ou de payer le fret pour acheminer les récoltes jusqu'à la capitale.

Différentiels de prix selon les débouchés

Le prix de l'artichaut varie beaucoup en fonction de l'offre et de la demande sur le marché et de la qualité du produit. Le prix diminue à chaque récolte au cours d'une campagne du fait de la diminution des calibres, et varie selon le débouché. Pour une première récolte, un hectare d'artichauts avec épines donnera environ 150 douzaines d'artichauts correspondant aux critères de AgroMantaro (diamètre de 7 à 12 cm), et 120 douzaines qui seront commercialisées sur le marché de Lima. Aux récoltes suivantes, la part de petits calibres va croître alors que celle commercialisable à AgroMantaro va diminuer.

AgroMantaro paie les producteurs tous les 15 jours, à 2 soles la douzaine d'artichauts de variété avec épines. Les artichauts sans épine sont payés au kg, à raison de 1,2 soles le kg pour la première récolte, 1 sol la seconde, et ainsi de suite de façon dégressive avec la

diminution des calibres. Sur le marché de Lima l'artichaut sans épine se vend peu, alors que tous les diamètres de « têtes d'artichaut » avec épines sont achetés. Approximativement, les plus gros calibres sont payés 10 soles la douzaine, les moyens 8 soles, et les plus petits, 1 sol la douzaine.

Au final l'artichaut sans épine est acheté à un meilleur prix que le créole. Mais ce produit n'est globalement acheté que par AgroMantaro, qui ne prend pas l'intégralité de la récolte. La variété créole présente donc l'atout d'être commercialisée sur plusieurs marchés, ce qui limite les pertes.

Un abandon de la culture de l'artichaut ?

Le cahier des charges imposé par AgroMantaro limite le développement de la production d'artichaut chez les producteurs, du fait du morcellement du foncier, de l'insuffisance de la ressource en eau en quantité et qualité, et de l'impossibilité d'y écouler les fruits de petit calibre. De nombreux producteurs préfèrent dans ces conditions livrer toute leur production sur le marché de Lima, avec le risque néanmoins d'être confrontés à des prix peu rémunérateurs.

Dans ces conditions la culture de l'artichaut apparaît en régression au profit des surfaces en prairie en vue d'une production laitière, plus attractive et plus accessible à de petites exploitations.

5.4. Le développement de la filière laitière

L'élevage bovin s'est développé dans la vallée Mantaro à partir des années 60, lorsque les petits propriétaires ont préféré capitaliser dans cet élevage plutôt que dans les ovins. Les producteurs possédant des vaches de race créole les ont vendues pour acheter quelques vaches de race importée, Holstein ou Brune des Alpes, du fait de leur productivité plus élevée (de 7 l à 15-25 l par jour). Petit à petit, toutes les vaches de race créole ont été croisées avec celles de races importées.

Cette évolution a été amplifiée par l'implantation des laiteries sur la rive gauche du Mantaro dès 1966, suivie d'une régression lors de la période de guerre civile puis avec une forte accélération. Elle s'est traduite par une augmentation des surfaces en prairie semée, qui ont pris le pas sur la pomme de terre et le maïs. La production laitière s'organise aujourd'hui autour de deux débouchés : la filière fromagère et les laiteries industrielles.

La filière fromagère

La production fromagère est une tradition dans la vallée. Chaque famille produisait son fromage à la maison et le commercialisait sur les marchés de proximité. Le lait non transformé n'avait pas de débouché, sauf auprès de quelques fromagers spécialisés. Aujourd'hui, tous les éleveurs vendent leur lait non transformé à des laiteries ou des fromagers (Figure 8).

Chaque village possède son fromager. Celui de Huanchar se fournit auprès de 20 éleveurs et produit 80 fromages de 1 kg avec 600 l de lait collectés par jour. Ce fromage est écoulé auprès des grandes surfaces de Lima, au prix de 8,50 soles pièce. Sur Huancayo, où la concurrence est bien plus forte, le fromage vaut 7 à 8 soles. Cette filière absorbe une très faible proportion du lait produit quotidiennement dans la zone.

Les laiteries

Le développement récent des laiteries dans la vallée Mantaro est pour partie liée au Pronaa, mis en place sous le gouvernement de Fujimori en 1992, qui distribue du lait pasteurisé dans les écoles primaires publiques. Depuis les années 2000, ce programme s'approvisionne préférentiellement à partir des industries péruviennes locales. Sept laiteries installées dans la vallée Mantaro, dont Concelac (4000 l de lait par jour avec 96 éleveurs) et Victoria (200 éleveurs et 3500 l/j), bénéficient ainsi d'une garantie d'écoulement de leur produit, à raison de 14 000 rations de lait distribuées quotidiennement.

Depuis l'implantation de l'importante laiterie Gloria en 2002 et le fort impact de la demande de PRONAA, le prix du lait est fixé autour de un sol par litre dans toute la vallée. Il fluctue cependant entre 0,90 S/l et 1,15 S/l selon la période de l'année et l'acheteur. Il est plus élevé en saison sèche, où le fourrage est plus rare qu'en saison des pluies, et durant la période scolaire du fait des achats par le Pronaa (1,15 S/l). Chez Gloria, le prix augmente à partir d'un certain poids journalier vendu (de 0,90 à 1,10 S/kg), alors qu'il oscille entre 0,9 et 1 S/kg dans les autres laiteries. Aucune prime n'est octroyée en fonction de la qualité biochimique ou bactériologique du lait livré. Cependant des contrôles sont effectués par la laiterie au niveau de bidons pouvant contenir du lait issu de plusieurs exploitations.

Les laiteries ont des contrats avec tous les types d'éleveurs, depuis les petites exploitations possédant une ou deux vaches, livrant une moyenne de 8 l par jour jusqu'aux grosses exploitations fournissant jusqu'à 400 l de lait chaque jour. Le lait est collecté devant chaque maison une fois par jour, ce qui suppose une flotte conséquente de camions, camionnettes et « mototaxis » pour transporter le lait des étables aux usines. Les laiteries peuvent fournir aux éleveurs un appui technique (formations sur la santé du troupeau, l'alimentation, la qualité du lait) et un approvisionnement à prix préférentiel en semences de luzerne et de ray-grass, engrais chimiques, antibiotiques et paillettes pour l'insémination artificielle. Les éleveurs ne sont pas obligés de fournir la totalité de leur production à une laiterie avec laquelle ils se sont engagés. Certains éleveurs vendent une partie de leur lait à une grosse laiterie, et une partie au fromager de leur village.

La filière laitière industrielle garantit donc un revenu régulier aux éleveurs tout au long de l'année, avec une tendance à la hausse du fait de la compétition entre la laiterie Gloria et le Pronaa. Des limites à son extension apparaissent néanmoins aujourd'hui. Le morcellement des exploitations multiplie les petits troupeaux et augmente les coûts logistiques afférents à la collecte. Ces petites exploitations manquent de moyens financiers pour investir dans l'élevage. La filière est fortement dépendante du Pronaa, alors qu'elle est en compétition avec d'autres régions de production telle que Cajamarca. Enfin les éleveurs sont faiblement organisés pour traiter avec les industriels, développer leur propre système de collecte ou de transformation, comme cela se pratique dans d'autres pays en développement (cf. le cas marocain – Le Gal et al., 2007).

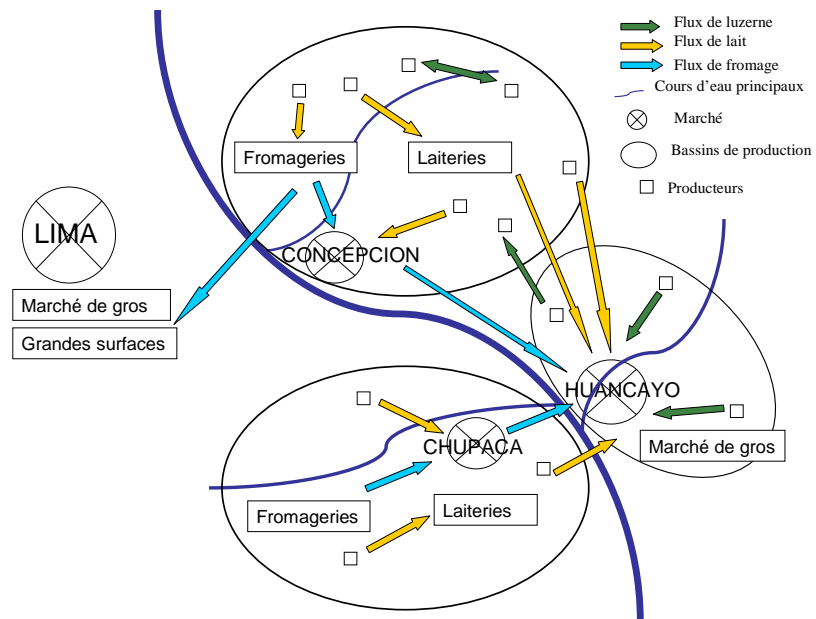


Figure 8 : Marchés et bassins de production du lait, du fromage et de la luzerne

6. Caractéristiques des exploitations agricoles

Nous présentons les données de base concernant les exploitations de la vallée Mantaro: taille des exploitations, superficie cultivée en sec et en irriguée, répartition des cultures et importance de l'élevage. Ces données sont issues soit de sources statistiques, soit de nos enquêtes réalisées au niveau des commissions d'irrigants de Huachac Manzanares (15 enquêtes), de CIMIRM 4 (9 enquêtes) et d'Achamayo (21 enquêtes).

6.1. La main d'œuvre et équipement de l'exploitation

La main d'œuvre au niveau de l'exploitation agricole est principalement familiale. La majorité des exploitations comporte deux actifs mais beaucoup de familles se font aider par les écoliers et les parents âgés, notamment pour les soins aux animaux.

De manière générale, il n'y a pas de distinction des tâches agricoles entre l'homme et la femme.

Les plus grosses exploitations, en termes de superficie cultivée ou de têtes de bétail, font appel à de la main d'œuvre salariée, parfois de manière permanente avec un *peon* employé à l'année. Les plus petites vendent leur force de travail principalement pour le désherbage des cultures, les récoltes ou la fauche des prairies (Tableau 6).

Tableau 6 : Répartition des exploitations en fonction du nombre d'actifs

Nb d'actifs	1	2	3	>3
% d'exploitations	27	70	3	0

Sources : enquêtes dans les 3 commissions

Parmi l'ensemble des exploitations enquêtées, nous avons 13 % avec une paire de bovins pour la traction animale et 9 % qui possèdent un tracteur.

6.2. La répartition des surfaces des exploitations

La distribution des terres entre exploitation est un élément important pour comprendre la structure agraire actuelle et les possibilités d'évolution des exploitations, notamment en termes de capacités d'investissement. Les chiffres présentés sont issus d'enquêtes sur un nombre restreint d'exploitation. Ils sont fort illustratifs mais une généralisation des conclusions à l'ensemble de la vallée du Mantaro demanderait un travail supplémentaire.

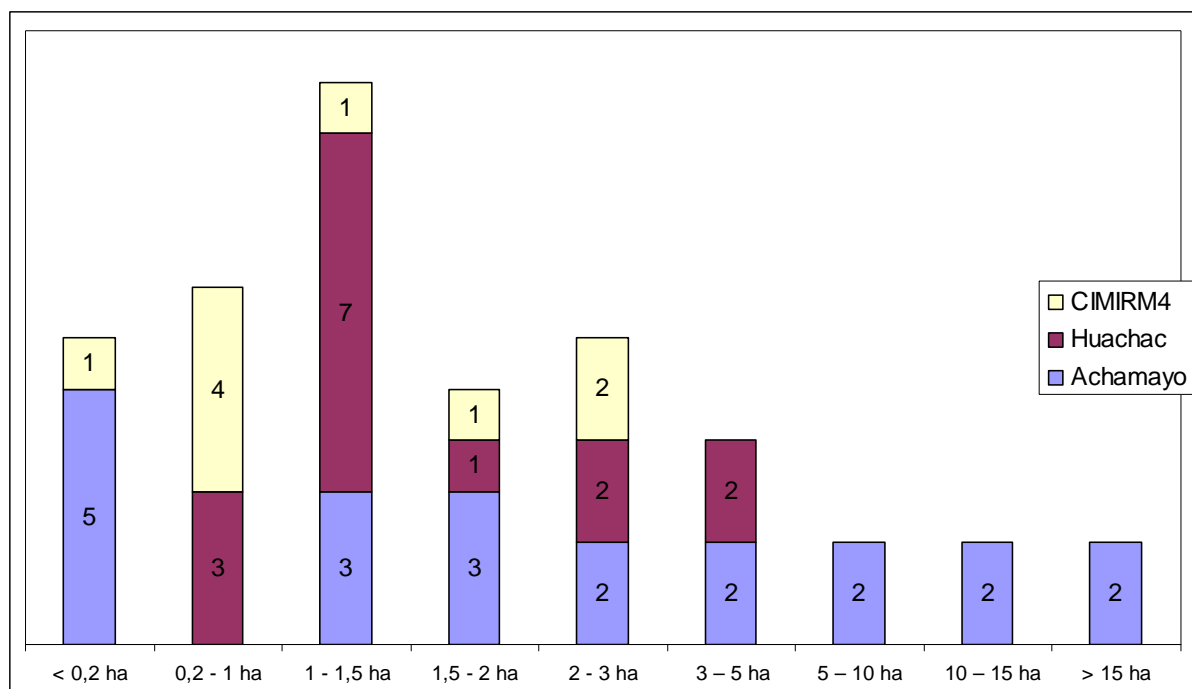


Figure 9 : Distribution des exploitations en fonction de la superficie cultivée (ha)

Sources : enquêtes dans les 3 commissions

La Figure 9 montre la prévalence du minifundio. Plus d'un tiers des exploitations cultivent de 1 à moins de 1 ha. Le tableau suivant montre que 40 % des plus petites exploitations cultivent environ 2 % des terres (Figure 7Tableau 7).

Les grandes exploitations n'existent que dans les commissions où existaient autrefois des haciendas qui se sont maintenues après la réforme agraire mais qui ont été morcelées par des héritages. Moins de 10% des exploitations cultivent plus de 10 ha. Le tableau suivant montre la forte concentration de la terre avec 20 % des plus grosses exploitations cultivent environ 77% des terres.

Tableau 7 : Concentration des terres

% Producteur	20	40	60	80	100
% surface irriguée et sec cultivé (cumul)	< 1	2	5	23	100

Sources : enquêtes dans les 3 commissions

Il est à noter l'existence de communautés paysannes travaillant en commun certaines terres, notamment irriguées. Dans 11 commissions sur les 21 de la vallée Mantaro, il n'existe pas de superficie irriguée communautaire. Dans 8 autres commissions, la proportion des terres irriguées cultivées par ces communautés varie de quelques % à un maximum de 10 % de l'ensemble des terres irriguées. Deux commissions ne sont pas renseignées.

Du fait de la structure familiale des exploitations, majoritairement composée de deux actifs, la superficie cultivée par actif est directement fonction de la taille de l'exploitation, comme l'illustre la Figure 10. On peut considérer qu'au-delà d'un ha par actif l'exploitation fait largement appel à la mécanisation ou à la main d'œuvre salariée pour la conduite de ses cultures.

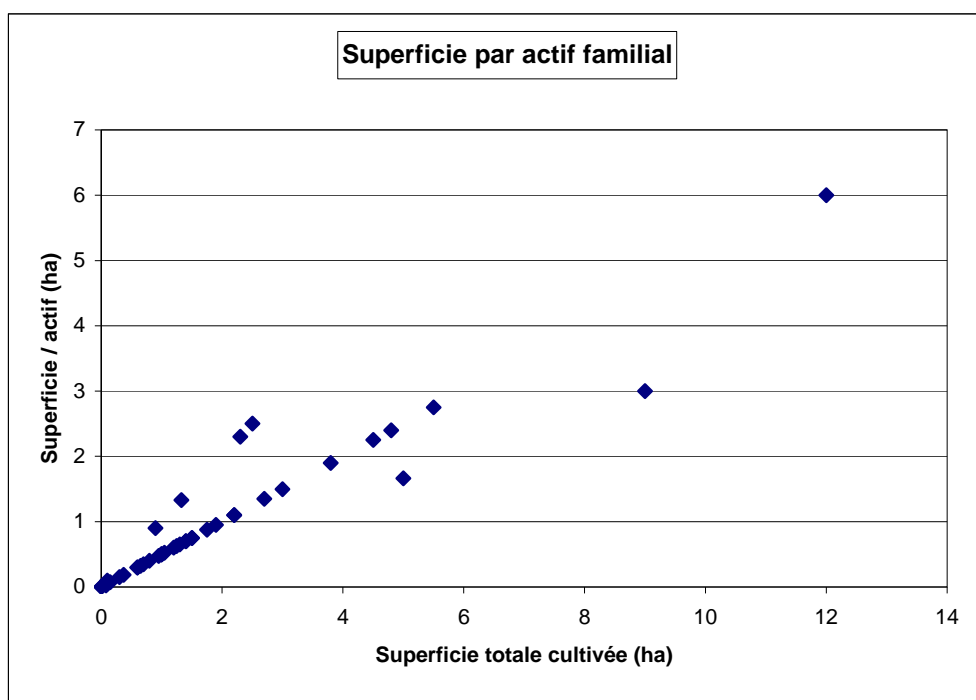


Figure 10 : Superficie cultivée par actif en fonction de la superficie cultivée totale de l'exploitation.

Sources : enquêtes dans les 3 commissions

6.3. La répartition entre culture en sec et culture en irriguée

Nous avons une idée claire sur la distribution entre cultures en sec et culture irriguée dans 19 commissions sur les 21 (Tableau 8).

Tableau 8 : Importance des surfaces irriguées dans les commissions.

% surface irriguée	Nb de commissions	Surface irriguée (ha)	Surface totale (ha)
0-20	2	517	3090
20-50	5	1387	3736
50-80	2	1075	2104
80-99	2	772	946
100	8	3817	3817
Total	19	7568	13693

Sources : PSI

Les terres irriguées sont plus importantes en surface que celles non irriguées. Les producteurs donnent la priorité à la mise en valeur de ces terres qui permettent de meilleurs rendements, voire dans certains cas abandonnent les terres non irriguées qu'ils possèdent.

Certaines commissions n'ont que des terres irriguées, notamment quand les producteurs n'ont pas de terres en plaine et que les collines avoisinantes sont trop abruptes pour être propices à

l'agriculture. Ainsi aucun producteur enquêté de la commission de Huachac Manzaranes n'a accès à des terres cultivées en sec.

Certains producteurs des commissions, notamment pour celles localisées près du canal principal CIMIRM, ont accès à des terres en plaine non irriguée. Ainsi près de 50% des producteurs enquêtés de la commission de CIMIRM4 cultivent de petites surfaces de terre en sec.

Les producteurs des commissions localisées dans les bassins versants secondaires ont plus de surface cultivée en sec, localisées dans les collines. Ainsi près de 50 % des producteurs enquêtés de la commission de Achamayo cultivent des terres en sec, certains sur des superficies significatives (de 2 à 3 ha).

6.4. Les assolements

Dans chacune des commissions les assolements varient et sont fonction :

- De la proximité d'un centre de commercialisation (plus de maraîchage à proximité de la ville de Huancayo, de l'artichaut d'exportation autour de l'usine de conditionnement d'Achamayo, etc.) ;
- De l'accès à l'eau en quantité mais aussi en qualité (l'accès à l'eau en saison sèche conditionne la surface en prairie, la qualité de l'eau détermine les possibilités de produire de l'artichaut d'exportation et de commercialiser du lait avec les plus grosses laiteries) ;
- Des conditions climatiques (les risques de gel moins forts sur la rive gauche facilitent la production d'artichaut et les prairies à base de ray-grass, les risques plus élevés sur la rive droite favorisent les cultures maraîchères et les prairies à base de luzerne).

Les assolements ne sont connus que pour certaines commissions (Tableau 9).

Tableau 9 : Répartition des cultures irriguées dans différentes commissions

	Shullcas Margen Derecha	Chupaca	Huaman- caca Chico	Huachac Manzana res	Sicaya	Chalhuas Antapa- mpa	Acha- mayo	CIMIRM 03	CIMIRM 01	TOTAL
Luzerne	24 18	15 29	17 4	12 8	7 2	11 1	32 18	32 8	24 12	100%
Ray- Grass et Trèfle	3 7	1 7	1 1	3 7	3 3	0 0	21 42	12 10	13 23	100%
Maraîcha ge	1 1	20 51	10 3	26 22	27 14	13 1	3 3	8 3	4 2	100%
Artichaut	4 15	3 34	1 1	0 1	0 0	0 0	5 16	14 19	6 15	100%
Avoine, orge, blé	4 7	6 24	6 3	14 20	24 20	6 1	12 15	9 4	5 6	100%
Maïs	47 26	22 30	26 5	22 10	19 5	53 2	16 6	16 3	37 13	100%
Pomme de terre	16 12	26 50	32 8	16 11	16 6	7 0	9 5	9 2	11 5	100%
Autres (dont quinoa)	1 3	7 18	7 18	7 18	4 11	10 26	2 5	0 0	0 0	100%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

Sources : PSI

Les cultures fourragères sont très importantes et sont constituées des prairies semi-permanentes, souvent association plusieurs espèces, mais aussi des tiges de maïs (l'épis étant vendu en vert, *choclo*) et certaines céréales sèches (orge et avoine).

Les cultures maraîchères sont principalement la carotte, puis en moindre importance l'oignon, l'ail, le petit pois, et la fève.

Dans la plaine, certains producteurs cultivent en sec principalement de la pomme de terre, du maïs, de l'orge, et des fèves.

Quelle que soit la superficie dont le producteur dispose, de nombreuses cultures vont être présentes dans son assolement. En effet, une part de sa production agricole est toujours destinée à l'alimentation de sa famille et à celle du bétail. Quand les besoins de la famille sont pourvus, certains agriculteurs cultivent des cultures à caractère commercial (artichaut, cultures maraîchères, etc.). Lorsque l'orientation laitière est forte au niveau de l'exploitation agricole, de l'orge fourragère ou de l'avoine sont présents et le maïs prend plus d'importance, au détriment de la pomme de terre.

6.5. L'élevage

Dans la vallée de Mantaro, l'élevage bovin est largement dominant. Sur la base de nos enquêtes, plus de la moitié des exploitations ont des bovins. Parmi la population des éleveurs, environ deux tiers possèdent plus de 3 bovins et un quart plus de 10 bovins (Tableau 10).

Tableau 10 : Distribution du nombre d'exploitations en fonction du nombre de bovins et de la superficie cultivée

Nombre de bovins par exploitation	Superficie cultivée par exploitation (ha)									Total
	< 0,2	0,2 - 1	1 - 1,5	1,5 - 2	2 - 3	3 - 5	5 - 10	10 - 15	> 15	
0	2	6	7	2	3					20
1 à 3	2	1	3	1	1	1				9
4 à 6	1	1		2	2	1				7
7 à 9						2		1		3
10 à 20	1						1	1	1	4
20 à 50							1			1
> 50									1	1
Total	6	8	10	5	6	4	2	2	2	45

Sources : enquêtes dans les 3 commissions

Il est à signaler que :

- Mêmes de petites exploitations ont des bovins ;
- Toutes les grandes exploitations ont des bovins ;

- Un certain nombre d'exploitations ont un ratio « nombre de bovins sur superficie cultivée » important, montrant l'importance des achats d'aliments pour le bétail (fourrage et autres).

Le Tableau 11 montre que le niveau d'intensification de l'élevage laitier est très variable. Certaines exploitations disposent largement de ressources fourragères produites sur l'exploitation pour alimenter leurs troupeaux. D'autres doivent faire appel à des achats importants de fourrages ou de farine pour nourrir leurs animaux.

Tableau 11 : Niveau d'intensification de l'élevage laitier

Nombre de vaches laitières par ha de prairie et cultures fourragères	< 1 vache/ha	1 – 3	> 3	Total
Nombre d'exploitations	4	11	8	23

L'élevage ovin est présent dans la zone mais dans une moindre importance (Tableau 12). Environ 20 % des exploitations possèdent des ovins. Elle pratique un élevage extensif en utilisant les pâturages naturels des collines.

Tableau 12 : Distribution du nombre d'exploitations en fonction du nombre d'ovins et de la superficie cultivée.

Nombre d'ovins par exploitation	Superficie cultivée par exploitation (ha)									
	< 0,2	0,2 - 1	1 - 1,5	1,5 - 2	2 - 3	3 – 5	5 – 10	10– 15	> 15	Total
0	4	6	8	5	5	3	2	2	2	37
1 à 5					1	2				3
5 à 15	1	1	1							3
> 15		1		1						2
Total	5	8	9	6	6	5	2	2	2	45

Sources : enquêtes dans les 3 commissions

7. Les systèmes de culture

7.1. Les résultats technico-économiques par culture

Pour comprendre les logiques économiques pour le choix des cultures et pour comparer les cultures entre elles, nous calculons pour chaque culture la valeur ajoutée brute par hectare et par an (VAB/ha/an) et la valeur ajoutée brute par hectare et par jour de travail (VAB/ha/an/hj).

Quelques définitions

La valeur ajoutée brute par hectare = (Rendement de la culture x Prix de vente unitaire du produit) – les coûts directs de production.

Les prix sont les prix de marché obtenus par les producteurs.

Les coûts directs de production englobent les frais de semences, d'engrais organiques et chimiques, de produits phytosanitaires, de location de matériel, de combustible pour le tracteur, de la *papeleta* pour irriguer, du transport quand le produit est vendu sur Lima. Ils n'incluent pas la main d'œuvre tant familiale qu'extérieure

Un homme jour (hj) correspond à 8 heures de travail par un actif. Les activités agricoles considérées dans les calculs sont la préparation du sol, le semis, le buttage, le désherbage, l'application d'engrais organiques et minéraux, l'irrigation, la récolte.

Les rendements, les prix, les coûts de production et les temps de travaux sont des estimations basées sur les enquêtes.

Les prix de vente des produits et d'achat des intrants sont ceux déclarés par les paysans pour l'année 2008. Mais ils sont soumis à d'importantes variations. Par exemple, le prix de la pomme de terre de 2008 (0,30 soles) est deux fois inférieur à celui de l'année 2007 (0,60 soles) car l'offre est beaucoup plus importante que l'année passée. Depuis le mois de juin 2008, les engrais chimiques sont trois fois plus chers que l'année antérieure (160 soles pour 50 Kg d'urée pour 55 soles pendant la campagne agricole précédente 2007-2008).

Dans le cas de culture est présente durant plusieurs années, les coûts de production sont comptabilisés pour toutes les années pour tenir compte des variations interannuelles puis répartis de manière égale entre chaque année. Le rendement moyen est calculé de la même manière.

Tous les producteurs, même les patronaux, conservent une diversité de productions. En effet, cela va dans le sens d'une diminution du risque lié à la grande incertitude des prix du marché. Les revenus des agriculteurs vont considérablement chuter. Cette augmentation incite encore plus les producteurs à semer des prairies, moins exigeantes en engrais que la pomme de terre par exemple.

Tableau 13 : Résultats technico-économiques par culture

Culture	Type de culture	Rendement (t/ha)	VAB/ha/an (S)	Nombre de jours de travail par an	VAB/ha/an/hj (S)
Maïs Cuzco tracteur	Irrigué	2,0	4685	49	96
Maïs San Jeronimo	Irrigué	1,5	4150	76	55
Pomme de terre Capiro tracteur	Irrigué	15,0	5760	78	74
Pomme de terre Yungay	Irrigué	10,0	2515	114	22
Artichaut (2 ans)	Irrigué	?	4530	112	40
Carotte	Irrigué	10,0	1950	70	28
Petit pois	Irrigué	1,2	760	48	16
Fève de contre saison	Irrigué	1,2	760	48	16
Quinoa	Irrigué	1,5	4070	52	78
Ray Grass + luzerne (2 ans) tracteur	Irrigué	12,0	1590	123	13
Luzerne (5 ans)	Irrigué	8	1716	116	15
Ray Grass + trèfle (7 ans)	Irrigué	7,0	1729	114	15
Orge fourragère	Irrigué	1,0	900	23	39
Avoine	Pluvial vallée	1,0	900	23	39
Fève	Pluvial vallée et colline	0,9	570	71	8
Maïs San Jeronimo	Pluvial vallée	1,2	1440	67	21
Pomme de terre en sec	Pluvial vallée	7,0	2460	115	21
Pomme de terre d'altitude	Pluvial colline	5,0	2390	115	21
Orge grain altitude	Pluvial colline	1,0	900	41	22
Olluco	Pluvial colline	1,5	880	70	13

Sources : enquêtes dans les 3 commissions

La pomme de terre Capiro, destinée aux agro-industries de Lima, est la culture à la meilleure valeur ajoutée par hectare (5500 soles/ha/an) bien qu'elle demande un investissement et des moyens de production importants (eau, engrais, traitements phytosanitaires). Etant généralement cultivé par des producteurs ayant accès à un tracteur, la VAB/hj est également élevée. Les autres cultures de pommes de terre, pratiquées par la majorité des producteurs, ont une VAB/ha deux fois moins importantes. Etant donné la forte quantité de travail nécessaire, liée à une culture manuelle, la VAB/hj est faible.

Les prairies ont une valeur marchande : le ray-grass et la luzerne sont vendus sur les marchés locaux ou sur pied. Du fait de la demande forte en fourrage pour alimenter le bétail (la surface fourragère est le facteur limitant de tous les élevages laitiers), la valeur ajoutée des prairies est élevée, autour de 1600 soles/ha/an. Les prairies demandent beaucoup de travail car la récolte est régulière, voire quotidienne. La productivité du travail de ces cultures est donc très faible.

Le maïs cultivé en sec est destiné à la production de maïs grain. Il fait parti des cultures les moins intéressantes, avec une VAB inférieure à 1500 soles/ha/an, comme la fève, l'orge,

l'avoine et l'*olluco*. Par contre, le maïs irrigué, destiné à la commercialisation du *choclo*, est rentable avec plus de 4000 soles/ha/an. Que ce soit avec ou sans tracteur la valorisation de la journée de travail est élevée, notamment parce que la récolte est généralement effectuée par l'acheteur.

L'artichaut affiche la VAB/ha la plus élevée de toutes les cultures mais le temps de travail important fait baisser la valorisation de la journée de travail à un niveau moyen.

A noter les résultats très attractifs de la quinoa et les performances très moyennes des cultures maraîchères.

7.2. La conduite des principales cultures

Il est intéressant de préciser le mode de conduite des principales cultures qui peuvent varier en fonction de la zone de culture (irriguée, plaine sans irrigation, colline) mais aussi des moyens dont disposent les producteurs (mécanisation, engrais, main d'œuvre).

Itinéraires techniques de la pomme de terre

Les variétés de pommes de terre cultivées dans la vallée Mantaro sont très diversifiées. Il existe des variétés plus ou moins tardives (la Canchan et la Renacimiento sont précoces), des variétés jaunes (Revolución, Mariva) et des variétés blanches (Huancayo), etc. Certaines variétés plus rustiques ne peuvent pas être cultivées dans la vallée car elles ne donnent un bon rendement qu'en altitude (par exemple les variétés Limena et Regala). La Yungay est davantage utilisée pour faire des frites, la Perricholi est plus cuisinée en purée, ou toute autre préparation, la Regala est utilisée bouillie, etc.

Les producteurs cultivent pour leur auto-consommation de nombreuses variétés de pommes de terre dans un même champ. Ce choix de semer des variétés différentes permet également de limiter les attaques des insectes et de se garantir une production minimale.

Les variétés destinées à l'agro-industrie (la Capiro notamment) sont plus exigeantes en termes de conduite de culture et nécessitent un plus fort investissement : prix des semences élevés, apports d'engrais chimiques en grande quantité, utilisation plus importante de produits phytosanitaires, etc. Cette culture ne concerne donc que les catégories de producteurs, minoritaires, qui détiennent le plus de ressources et peuvent s'engager à signer un contrat avec des agro-industries.

La pomme de terre nécessite plusieurs apports d'engrais (entre 300 et 1000 kg par hectare d'urée, superphosphate, phosphate d'ammonium, chlorure de potassium sur la campagne selon la variété et les moyens des producteurs) et plusieurs traitements par aspersion avec un pulvérisateur à dos contre les maladies, des buttages et des désherbages. Le désherbage est manuel. Seuls les producteurs ayant de grandes surfaces utilisent des désherbants chimiques. L'irrigation est réalisée tous les 15 jours en période de sécheresse.

Les rendements de la pomme de terre sont différents selon les variétés et la localisation de la parcelle : en altitude, une pomme de terre en sec donne 5 t / ha ; dans la plaine, la variété Yungay irriguée permet d'obtenir un rendement de 10 t / ha et la variété Capiro irriguée donne 15 t / ha.

Itinéraires techniques des prairies

Le ray-grass, graminée, et la luzerne, légumineuse, n'ont pas le même rôle dans l'alimentation animale. Le mélange, à dominante ray-grass ou luzerne, est le plus répandu dans la vallée. Souvent, le mélange ray-grass anglais, trèfle blanc et luzerne est pâturé alors que le mélange ray-grass italien, trèfle violet et luzerne est coupé pour l'alimentation de l'élevage bovin. En effet, le ray-grass italien et le trèfle violet sont des variétés améliorées plus coûteuses : lorsque l'agriculteur les choisit, il cherche à les valoriser au maximum. La coupe permet cette meilleure valorisation en évitant le refus et le piétinement de la parcelle par le bétail. La luzerne pure est également destinée à la coupe, surtout pour l'alimentation des cobayes. Seuls les éleveurs possédant beaucoup de terrains font pâture les bêtes au champ.

Le nombre d'années où la prairie reste en place varie entre 2 et 7 ans. Les prairies à dominante ray-grass restent en place moins longtemps que les prairies de luzerne. En effet, le ray-grass est semé pour 2-3 ans, sa production décline ensuite fortement. La luzerne reste souvent plus de 5 ans en production. La prairie est ensuite retournée, pour toujours conserver le maximum de rendement et ne pas avoir trop de problèmes d'adventices. La prairie peut aussi être semée avec de l'avoine ou de l'orge. Les itinéraires techniques et la valorisation de ces prairies sont assez semblables.

La prairie est semée immédiatement après la récolte de la pomme de terre en janvier. La récolte de cette dernière est effectuée par le passage répété de l'araire ou du tracteur : le sol est donc bien aéré et labouré. En général, lorsque la récolte de pomme de terre est terminée, un seul passage permet d'aplanir la surface du champ.

La première coupe, environ quatre mois après le semis, sera de l'herbe accompagnée éventuellement d'avoine ou d'orge. L'avoine peut donner une tonne à l'hectare, tout comme l'orge fourragère qui peut aussi être associée au semis de la prairie. Par la suite la prairie repoussera et occupera seul le champ pour quelques années. L'herbe effectue de trois à quatre repousses par an. Le rendement annuel moyen d'une prairie de ray-grass et trèfle, sur 2 ans, est de 10 tonnes à l'hectare. Une prairie d'un mélange des trois espèces (ray-grass, trèfle et luzerne) semée pour 5 ans donne un rendement moyen à l'année de 8 t / ha, car le rendement commence à baisser dès la seconde année. La même prairie dont le rendement moyen annuel est calculé sur 7 ans ne donne plus que 7 tonnes / ha.

Lors de la germination, un apport d'engrais azoté ou de NPK est effectué. Après une coupe, l'agriculteur apporte de l'urée en quantité variable selon ses ressources et désherbe manuellement. Généralement l'agriculteur irrigue tous les 15 jours.

Avec l'importance croissante de l'élevage, des producteurs se consacrent à la culture de prairies pour la commercialisation, même s'ils ne possèdent pas d'animaux. Le fourrage se commercialise sur pied, ou sur les marchés (en vert et au poids).

Itinéraires techniques du maïs irrigué

Le maïs est inclus dans les rotations pomme de terre / maïs / blé, pomme de terre / maïs / prairie, mais est aussi cultivé en monoculture. La variété la plus présente, récoltée en *choclo* entre avril et juin est la variété Cuzco. Elle peut produire jusqu'à

20 000 *choclos* par hectare (2 t / ha). La variété San Jeronimo est également très présente, mais d'avantage sur terrains non irrigués : le rendement de cette variété est de 1,5 t / ha en irrigué, 1,2 t / ha en pluvial.

La monoculture de maïs nécessite des apports d'engrais chimiques et organiques importants. Seuls les gros producteurs possédant les moyens financiers pour couvrir ces coûts de production pratiquent la monoculture. Cette pratique s'est développée devant l'intérêt de cette culture aussi bien pour la commercialisation (vente du *choclo*) que pour l'élevage laitier (*chala*).

La canne du maïs (*chala*) permet de nourrir le bétail. Elle sèche sur pied et elle est coupée en petits morceaux ou donnée en tiges entières à partir du mois de juillet, quand la pénurie de fourrages en vert commence à être importante et que le *choclo* a déjà été récolté. Elle peut également être ensilée, en sec, avec ajout d'eau pour obtenir la fermentation souhaitée. Cette dernière méthode est intéressante mais n'est effectuée que par les grands propriétaires terriens (besoin en matériel agricole, fabrication d'une fosse). La *chala* a l'avantage d'être disponible au champ pendant la saison sèche, au moment où les prairies de ray-grass et de luzerne sont les moins productives.

Itinéraire technique de l'artichaut irrigué

Les variétés d'artichaut présentes dans la vallée Mantaro sont l'artichaut avec épines (variété créole, traditionnelle des Andes) et l'artichaut sans épines (variété importée de la côte). La variété avec épines est plus résistante aux maladies et aux attaques parasitaires.

L'artichaut préfère les sols argileux, qui retiennent plus l'eau. L'artichaut est une des cultures de la zone la plus exigeante en eau. Culture semi-pérenne, il est donc indispensable de la mener sur terrains irrigués pour arroser pendant la saison sèche.

L'artichaut est une plante exigeante en travail. En effet, elle nécessite une préparation des plants avant repiquage, plusieurs traitements au cours d'une campagne (insecticides et fongicides), diverses applications de fertilisants, plusieurs désherbages, buttages, et des récoltes bimensuelles pendant près de 8 mois. De plus, il faut irriguer souvent et abondamment l'artichaut : tous les 15 jours au minimum. Agro Mantaro exige un arrosage tous les 8 jours. Les feuilles anciennes à la base du pied sont coupées et servent à l'alimentation des bovins.

La production d'artichauts débute 7 mois après le repiquage (le nouveau plant est en effet un « rejet » d'un ancien pied d'artichaut). Lorsque la production a commencé, une récolte peut être effectuée tous les 15 jours, avec 15 à 20 récoltes par campagne. Seule la période où le risque de gelées est important ne permet pas une production d'artichaut.

Itinéraire technique des cultures pluviales des collines

Sans possibilité d'irriguer, les cultures sont calées sur la saison des pluies. C'est en haute altitude que les paysans ont le moins de « degrés de liberté » quant au choix des espèces à cultiver, des rotations, des dates de semis et de récolte car les contraintes du milieu naturel sont plus fortes avec l'altitude. Le climat impose à tous d'exécuter les travaux agricoles quasiment au même moment.

Les graines et tubercules sont semés en septembre-octobre et récoltés en juin. La période de culture est plus longue que dans la vallée du fait d'un climat plus rigoureux.

On pratique aujourd'hui les mêmes systèmes de culture qu'auparavant : pomme de terre / orge / tubercule andin / friche 4 ans et pomme de terre / légumineuses (fèves ou petits pois) / orge / tubercule andin / friche 3 ans. Comme pour les parcelles irriguées, la pomme de terre est la tête de rotation. Les tubercules andins, cultures les moins exigeantes en fertilisants, viennent en fin de rotation.

Ces systèmes sont travaillés manuellement avec la pioche et la pelle, à l'exception de la préparation du sol, effectuée avec un araire. Le tracteur accède rarement à ces parcelles.

Du fumier des animaux de la plaine (fonction de la quantité disponible) et de l'urée (100 kg par hectare) sont apportés pour la culture de la pomme de terre au moment du semis. Les fanes de pommes de terre sont enfouies dans la terre au moment de la récolte. Par la suite, la légumineuse (fève ou petit pois) permet une fixation d'azote dans le sol, que la céréale à paille utilise ensuite. Aucun engrais n'est apporté après la culture de la pomme de terre. La friche permet une restitution de matière organique.

La pomme de terre atteint des rendements de l'ordre de 5 t / ha. L'*olluco* a un rendement de 1,5 t / ha, la fève de 0,9 t / ha et l'orge grain de 1 t / ha.

7.3. Les rotations et systèmes de culture

Les agriculteurs pratiquent des rotations de culture (succession de culture d'une année sur l'autre). Elles répondent à des exigences agronomiques pour gérer la fertilité des terres et pour contrôler les adventices. Elles sont variables suivant les zones (terres irriguées, plaine non irriguée, colline), des orientations de l'exploitation (production pour le marché ou pour l'autoconsommation) mais aussi de ses moyens (mécanisation, intrants). La durée des rotations peut s'échelonner entre 2 et 7 ans, notamment en fonction de la durée de mise en culture des prairies.

De manière générale, on observe que la pomme de terre est souvent placée en tête de rotation car elle est indispensable à l'amélioration de la structuration du sol quand le travail du sol est effectué à l'araire. Seuls les gros propriétaires terriens peuvent s'affranchir des rotations incluant la pomme de terre. Ils peuvent pratiquer la monoculture de maïs avec l'appui d'un labour effectué par un tracteur et font une utilisation importante d'engrais chimiques ainsi que de produits phytosanitaires.

Une combinaison de cultures incluses dans une même rotation et conduite de manière homogène constitue un système de culture. Une exploitation peut avoir plusieurs systèmes de culture. Le tableau suivant présente les principaux systèmes de cultures pratiqués par les producteurs, en prenant en compte le degré d'intensification (utilisation du tracteur et d'engrais).

Tableau 14 : Principaux systèmes de cultures

Plaine irriguée :		Rotation (an)	VAB (S/ha/an)	VAB (S/hj/an)
SC 1	Maïs Cuzco avec tracteur, engrais chimiques et produits phytosanitaires	2	4685	96
SC 2	Pomme de terre Capiro / Artichaut sans épine ^{2ans} avec tracteur, engrais chimiques et produits phytosanitaires	3	4940	49
SC 3	Pomme de terre Capiro / Prairie ^{2ans} (luzerne+trèfle+ray-grass) avec tracteur et engrais chimiques	3	2980	28
SC 4	Pomme de terre Yungay / Maïs Cuzco / Maïs San Jeronimo avec araïre et engrais chimiques	3	3783	43
SC 5	Pomme de terre Yungay / Maïs San Jeronimo + Artichaut créole ^{2ans} avec araïre et engrais chimiques	3	4550	33
SC 6	Pomme de terre Yungay / Quinoa / Maïs San Jeronimo	3	3578	44
SC 7	Pomme de terre Yungay / Carotte	2	2233	24
SC 8	Pomme de terre Yungay / Maïs San Jeronimo / Orge + Prairie ^{5ans} (Ray-grass + Trèfle) avec araïre et engrais chimiques	6	2691	20
SC 9	Pomme de terre Yungay / Avoine + Prairie ^{7ans} (Ray-grass + Trèfle) avec araïre et engrais chimiques	7	1939	17
Plaine en pluvial :		Rotation (an)	VAB (S/ha/an)	VAB (S/hj/an)
SC 10	Pomme de terre / Maïs / Légumineuse avec peu d'intrants	3	2412	52
SC 11	Pomme de terre / Maïs / Fève / Orge avec peu d'intrants	4	1325	18
Colline en pluvial :		Rotation (an)	VAB (S/ha/an)	VAB (S/hj/an)
SC 12	Pomme de terre / Fève / Orge / <i>Olluco</i> / Friche ^{3ans} peu ou pas d'intrants	7	677	16

Sources : enquêtes dans les 3 commissions

Les données économiques (VAB/ha/an et VAB/hj/an) sont calculées en sommant les valeurs économiques pour chaque culture et en divisant le résultat par le nombre d'années de la rotation. Ce calcul permet de tenir compte des investissements faits sur une culture et ayant des effets sur les autres cultures.

Les périmètres irrigués permettent d'obtenir les plus fortes productivités de la terre. En particulier, les systèmes de culture irrigués 1, 2 et 5 ont des productivités de la terre au-dessus de 4500 soles/ha/an. Les deux premiers sont pratiqués par les agriculteurs patronaux, ayant un fort pouvoir d'investissement dans leur activité agricole. La monoculture de maïs (SC 1) est le système de culture le plus favorable en terme de productivité de travail (96 soles/hj/ha). Les autres systèmes de culture, pratiqués par la majorité des producteurs, ont de plus fortes productivités lorsque le maïs est présent dans la rotation.

Le SC 8, pomme de terre / maïs / fève en pluvial, a une productivité de la terre modérée mais une productivité du travail élevée avec des quantités de travail plus limité. L'absence de sécurisation de la production avec l'irrigation en fait un système risqué.

Les systèmes de culture pratiqués en sec dans les collines sont peu productifs, avec des valeurs ajoutées autour de 1000 soles/ha/an qui s'expliquent par les conditions climatiques plus rigoureuses qu'en plaine, le faible apport d'amendements, l'absence d'irrigation. Ils assurent également une productivité du travail parmi les plus faibles.

7.4. Le calendrier agricole

La figure suivante présente les dates de semis et de récolte pour les principales cultures, des systèmes de cultures en sec comme de ceux en irrigué.

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	
Campagnes agricoles	Saison des pluies = Grande campagne agricole								Saison sèche = Petite campagne agricole = Risque de gelées				
Irrigation	IRRIGATION								IRRIGATION				
PdI irriguée				Récolte								Semis	
PdI en sec	Semis								Récolte				
Maïs irrigué			Buttage				Récolte						Semis
Maïs en sec	Préparation du sol + Semis							Récolte					
Orge en sec	Préparation du sol + Semis							Récolte					
O. fourrager								Semis			Récolte		
Fève en sec	Semis							Récolte en vert		Récolte en sec			
Fève irriguée	Récolte							Semis					
Prairies													
Tub andins	Semis											Récolte	
Artichaut				Récoltes							Bouture		

Figure 11 : calendrier cultural des principales cultures

Sources :enquêtes dans les 3 commissions

En zone non irriguée les dates de semis sont fortement contraintes par les pluies. En zone irriguée les semis peuvent être plus étalés (avant ou après le début de la saison des pluies) mais sont aussi déterminées par les gelées en début de saison sèche, ou la disponibilité en eau dans le système irrigué lors de la saison sèche.

8. Les systèmes d'élevage

8.1. Présentation des systèmes d'élevage

Plusieurs systèmes d'élevage sont présents dans la vallée. A partir de nos enquêtes, nous en avons distingué huit. Une exploitation peut avoir un ou plusieurs systèmes d'élevage.

Le système d'élevage de vaches laitières de races importées (Holstein ou Brune des Alpes) est pratiqué par les gros éleveurs de la plaine. Cette catégorie de producteurs possède une étable, pratique l'insémination artificielle, assure un contrôle sanitaire rigoureux des animaux. L'alimentation des animaux est à base de fourrages verts (coupes et pâturage), d'ensilage de canne de maïs et de farines. Certains producteurs produisent toute l'alimentation de leur bétail, d'autres produisent le fourrage mais achètent les farines et parfois des canes de maïs. La production laitière est vendue à l'usine GLORIA. Les vaches de réforme et les taurillons sont vendus sur des marchés aux bestiaux pour la viande.

Le système d'élevage de vaches laitières croisées (race importée et race créole) est présent dans les unités de production des petits éleveurs de la plaine. L'alimentation du bétail est principalement à base de fourrages verts (coupes). Certains producteurs produisent toute l'alimentation de leur bétail, d'autres qui ne disposent que de peu de terres achètent tout ou partie de leur fourrage et des aliments du bétail. Le lait est vendu à la laiterie et/ou à la fromagerie. Les vaches de réforme et les veaux sont eux aussi vendus sur des marchés aux bestiaux.

Le système d'élevage des taureaux dressés pour tirer l'araire est constitué de deux taureaux croisés. Seulement certaines familles de la plaine, peu nombreuses, possèdent des taureaux. Ils sont vendus sur les marchés aux bestiaux après avoir été engraisés.

Le système d'élevage « ovin » est constitué de brebis qui se nourrissent sur les parcours des collines non exploitées. La vente d'animaux s'effectue sur pied ou au poids. La laine est également un produit valorisé.

Le système d'élevage « petits animaux » regroupe les cobayes, les lapins et les poules. Dans des cages de la cour intérieure de la maison, ces animaux sont présents dans toutes les exploitations agricoles pour la consommation familiale et la vente directe.

Le système d'élevage « cochon » est également présent dans les petites unités agricoles. Acheté à quelques jours, le cochon est vendu engraisé à un an.

8.2. Alimentation dans le cadre de l'élevage bovin lait

La production de lait est rythmée par les saisons, avec une période de forte production, d'octobre à mai, lorsque les prairies fournissent du fourrage en abondance, et une période de faible production de juin à septembre, lorsque se fait sentir un manque de fourrage (Figure 12).

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Saisons	Saison des pluies								Saison sèche			
Prairies naturelles			Faible disponibilité	Bonne disponibilité								
Résidus de cultures :												
Paille d'orge												
Mais ("chalias")		En sec ou ensilé										
Feuilles d'artichauts												
Cultures : avoine et orge fourragère												
Avoine, orge		En sec									Disponibilité en vert avec IRRIGATION	
Prairies irriguées :												
ray-grass, trèfle, luzerne									Disponibilité en vert avec IRRIGATION			

Figure 12: Calendrier des disponibilités pour l'alimentation des bovins

Sources : enquêtes dans les 3 commissions

Les vaches sont nourries principalement à partir du ray-grass, de la luzerne et du trèfle des prairies cultivées. Les feuilles d'artichaut peuvent également être un complément intéressant, disponible toute l'année.

Les vaches sont gardées au piquet au champ, en stabulation derrière la maison ou sur une petite parcelle accolée à la maison. Dans tous cas, le producteur coupe des brassées d'herbe, puis les transporte pour les porter aux bêtes (généralement sur le dos, parfois avec un âne ou un tracteur pour les rares producteurs qui en possèdent). Seuls les grands éleveurs possédant beaucoup de terres utilisent une partie de leurs prairies en pâture. Chez les petits éleveurs, les vieilles prairies de coupe qui vont bientôt être retournées sont pâturées.

Certains éleveurs ont une alimentation du bétail à base de fourrages verts, de farines de céréales, et d'ensilage de maïs. Cela peut-être le fait de gros éleveurs avec une étable bien équipée et pratiquant l'insémination artificielle mais cela peut aussi être le fait des éleveurs qui manquent de terres disponibles. Les farines de blé et d'orge (de 1 à 1,5 kg/j/vache) sont données le matin individuellement en quantité variable selon l'état de la vache (gestation, lactation, tarie) et la disponibilité en fourrage vert avec le ralentissement de la production de fourrage vert en saison sèche suite à la limitation de l'eau d'irrigation et aux gelées nocturnes. L'ensilage est produit par les éleveurs possédant plusieurs hectares de maïs.

Pendant la saison sèche, les échanges de fourrages entre agriculteurs sont nombreux (tiges de contre du fumier, achat de fourrage sur pied, etc.)

8.3. Résultats technico-économiques des systèmes d'élevage

Le tableau suivant présente quelques critères de performance technique et économique des systèmes d'élevage.

La valeur ajoutée brute (VAB) est donnée soit par unité zootechnique (UZ), c'est-à-dire par animal quelque soit l'espèce, soit par unité de bétail tropical (UBT) en considérant de manière arbitraire que : 1UBT = 1 vache = ½ taureau = 6 cochons = 80 cobayes = 5 ovins.

La valeur ajoutée brute = (Production X Prix de vente unitaire du produit) – les coûts directs de production.

La valeur de la production est calculée en sommant, suivant le type d'élevage, les litres de lait et les kilos de viande produit par an et par animal.

Les coûts directs de production englobent les frais d'alimentation, vétérinaires. Ils n'incluent pas la main d'œuvre tant familiale qu'extérieure.

Les productions, les prix, et les coûts de production sont des estimations basées sur les enquêtes.

Tableau 15 : Résultats technico-économiques des systèmes d'élevage

	Type de Système d'élevage	Intervalle entre deux mises bas	Durée lactation	Lait par vache (l/j)	VAB/ UZ (S)	VAB/ UBT (S)
SE 1	Vaches laitières Holstein ou Brune des Alpes, gros éleveur avec étable, machine à traire, fourrage et ensilage et farine produits sur l'exploitation	12-15 mois	7 mois	18	2071	2071
SE 2	Vaches laitières Holstein ou Brune des Alpes, gros éleveur avec étable, machine à traire, fourrage de l'exploitation, ensilage et farine achetés	12-15 mois	6 mois	14	1990	1990
SE 3	Vaches laitières croisées (race importées ou créoles), moyens et petits éleveurs, fourrages et farine produits sur l'exploitation	18-20 mois	6 mois	12	1595	1595
SE 4	Vaches laitières croisées (race importées ou créoles), avec tous les aliments achetés	18-20 mois	6 mois	10	837	837
SE 5	taureau pour tirer l'araire (vente des vieilles bêtes)				1719	3438
SE 6	Ovins	12 mois			25	125
SE 7	Cochons				64	384
SE 8	Cobayes				11	880

Source : Enquêtes 3 commissions

Tout d'abord, l'élevage bovin reste dans tous les cas de figure l'activité qui produit le plus de richesse par unité zootechnique. En effet, la vache est valorisée doublement : par la production laitière et par la viande (vente des veaux et des vaches de réforme). De la même manière, un taureau est utilisé pour travailler la terre et pour la reproduction (location de services). De plus l'élevage laitier permet au producteur d'avoir un revenu régulier au cours de l'année et relativement stable d'une année sur l'autre.

L'élevage en étable de vaches de race Holstein ou Brunes des Alpes, avec une alimentation variée produite sur la ferme, est celui qui produit le plus de richesse (2071 soles par unité zootechnique). Mais un élevage de plus petite dimension, avec des vaches de race créole, sans apports d'ensilage, arrive à un résultat intéressant (1595 soles). La valeur ajoutée la plus

faible revient à l'éleveur qui est obligé d'acheter la totalité du fourrage car il n'a pas de terre irriguée.

Les valeurs ajoutées par unité zootechnique des élevages de cochon ou de brebis, très inférieures à celles des élevages bovins, sont tout de même importantes au niveau de l'unité de production. Ces élevages constituent une ressource supplémentaire sans nécessiter un capital de départ ni une disponibilité en terrains : les ovins pâturent dans les parcours des collines et les cochons peuvent se contenter des résidus de cuisine. A noter l'intérêt de l'élevage des cobayes qui produit une valeur ajoutée par UBT équivalente à celle d'un élevage laitier peu intensif avec achat de la totalité des aliments.

9. La diversité des exploitations

Dans ce chapitre nous présentons les résultats des exploitations agricoles. L'exploitation agricole est constituée d'un ensemble de systèmes de culture et de système d'élevage.

9.1. Eléments de variabilité entre exploitations

Il existe une variabilité entre les exploitations qui est principalement liée à :

- La place de l'agriculture et de l'élevage dans la constitution du revenu de la famille principale ;
- La superficie cultivée, et notamment irriguée ;
- La taille du troupeau bovin ;
- L'accès à eau en termes de quantité qui est fortement dépendante du débit du canal, de qualité, et des règles de gestion de l'eau qui s'imposent au producteur ;
- L'accès au marché en termes de quantité disponible pour la vente après autoconsommation de la famille, de capacités d'investissement, d'accès aux services et notamment au crédit, d'éloignement des centres de consommation et transformation des produits.

Par contre, les enquêtes ont montré que tous les producteurs cultivent une diversité de produits pour pouvoir nourrir la famille, se prémunir des risques économiques (variation forte des prix d'une année sur l'autre), et gérer la fertilité des terres avec des rotations de culture et l'usage de fumier

Il apparaît que quelques exploitations ont une production pivot (lait, carotte, quinoa, artichaut, etc.) qui procure une part importante des revenus de l'exploitation.

9.2. La typologie

Sur la base des analyses menées au niveau des 3 commissions nous pouvons présenter une typologie des producteurs au niveau de la vallée Mantaro. Une typologie consiste à créer des groupes d'exploitations agricoles relativement similaires entre elles pour présenter leurs caractéristiques communes de fonctionnement dans un contexte économique et social donné.

Les pluriactifs

Cette catégorie représente environ 20% des enquêtes.

Ces producteurs possèdent un autre travail au village ou à Huancayo (commerce, transport, artisanat, construction, etc.) Du fait de cette pluriactivité, l'agriculture n'est pas leur priorité.

La terre est héritée de leurs parents, avec souvent moins de 1 ha mais parfois jusqu'à 3ha. Les parcelles sont morcelées, localisées dans les zones irriguées ou sèches.

Ils produisent principalement pour la consommation de la famille mais vendent les excédents sur les marchés locaux en fonction des superficies cultivées.

Ils cultivent surtout du maïs, culture facilement commercialisable et à la base de l'alimentation familiale, de la pomme de terre, des fèves et parfois de la luzerne pour la vente.

Leur activité non agricole ne leur laisse pas le temps de mener un troupeau, à l'exception de quelques petits animaux.

La main d'œuvre est principalement familiale, mais ils peuvent faire appel à des employés temporaires (*peones*) pour les activités agricoles les plus exigeantes en travail (récoltes, désherbages, etc.).

L'activité non agricole leur permet de financer les coûts de production de l'agriculture. Mais ils font peu d'investissements et louent les équipements (tracteur, pulvérisateur de produits phytosanitaires, etc.).

Les producteurs familiaux du "Minfundio"

Cette catégorie représente environ 28 % des enquêtes.

Les superficies cultivées sont petites avec moins d'un hectare, réparties entre terres irriguées et terres en zone sèche. Ce sont souvent des producteurs originaires d'autres villages qui peuvent éventuellement avoir des terres non irriguées dans leurs villages d'origine. Les parcelles cultivées peuvent provenir des communautés paysannes ou être empruntée sous le régime du métayage avec partage de la récolte avec le propriétaire.

Ils cultivent principalement pour la consommation familiale et vendent les excédents sur les marchés locaux.

Les parcelles irriguées sont surtout emblavées avec de la pomme de terre, du maïs, et un peu de fourrage. Les parcelles non irriguées sont emblavées avec de la pomme de terre, de l'orge, du blé, de la fève, et des tubercules andins.

Ils possèdent quelques bêtes (petits animaux, une vache ou quelques ovins).

La main d'œuvre est exclusivement familiale et beaucoup d'entre eux vendent leur force de travail en étant *peones* chez les autres producteurs (12 soles par jour pour les femmes, 15 soles pour les hommes).

Les travaux sont principalement manuels, avec éventuellement la location d'un attelage de bœufs. Ils achètent peu d'intrants préférant utiliser le fumier de la ferme pour fertiliser les champs. Ces producteurs ne possèdent pas le capital pour investir et n'ont pas accès au système de crédit.

Les petits producteurs familiaux

Cette catégorie représente 42% des enquêtes

La superficie cultivée, variant de 1 à 5ha, est morcelée en de nombreuses parcelles, en sec et en irrigué. Ces producteurs ont hérité des terres et ont parfois acheté des terrains supplémentaires.

La plus grande partie de la production est vendue soit directement au champ, soit sur les marchés locaux, voire à Lima, soit parfois à des entreprises agro-alimentaires.

Les parcelles irriguées sont surtout emblavées avec de la pomme de terre, du maïs, et du fourrage (luzerne, ray-grass, trèfle), et parfois de l'artichaut ou une autre culture maraîchère

(variable d'une commission à l'autre). Les parcelles non irriguées sont emblavées avec de la pomme de terre, de l'orge, du blé, de la fève, et des tubercules andins.

Une majorité possède un troupeau de vaches laitières, et parfois en plus de petits animaux.

La main d'œuvre est familiale mais ils font appel à des ouvriers agricoles temporaires, et ce d'autant plus que la superficie cultivée est grande.

On peut distinguer deux sous-catégories de producteurs.

- Ceux (24% des enquêtes) dont le revenu provient à plus de 50% de l'élevage laitier avec des superficies cultivées très variables (de moins d'un ha et une alimentation des bêtes largement à base de fourrages et aliments achetés, à 5 ha avec une place prédominante des fourrages produits à la ferme).
- Ceux (18% des enquêtes) dont l'élevage n'est pas la source principale de revenu, avec quelques rares producteurs qui ne possèdent pas d'élevage bovin.

Les producteurs patronaux

Cette catégorie représente 10% des enquêtes.

La superficie cultivée, en terre irriguée et terre non irriguée, est supérieure à 5 ha. Dans de très rare cas elle peut dépasser 15 ha, et exceptionnellement 50 ha. Les producteurs ont hérité de surfaces importantes, parfois issues des anciennes *haciendas*, et ont acheté des terres petit à petit. Il arrive que les surfaces en sec ne soient pas intégralement cultivées, ou pas cultivées du tout, pour se concentrer sur les terres irriguées.

La production est vendue sur les marchés nationaux et à des entreprises (laiterie, transformation d'artichaut, industrie de la pomme de terre) avec lesquelles sont établies des contrats de commercialisation. Ceci leur permet un accès aux systèmes de crédit, de bénéficier d'un appui technique ainsi que de bénéficier d'une garantie de vente de leur production.

Les parcelles irriguées sont surtout emblavées avec de la pomme de terre, du maïs amélioré, et du fourrage (luzerne, ray-grass, trèfle), et parfois de l'artichaut ou une autre culture maraîchère (variable d'une commission à l'autre). Les parcelles non irriguées sont emblavées avec de la pomme de terre, de l'orge, du blé, de la fève, et des tubercules andins.

Tous les producteurs ont un élevage laitier important, certains se consacrant presque exclusivement au lait.

Ils possèdent des outils agricoles, ont les moyens financiers d'acheter des intrants, utilisent l'insémination artificielle et ont la possibilité de s'affranchir en partie des aléas climatiques avec un important stockage de fourrage pour la saison sèche (ensilage), et des achats de compléments alimentaires.

Ils utilisent beaucoup de main d'œuvre journalière et certains ont des ouvriers agricoles à plein temps, notamment pour soigner les bêtes.

Les Communautés paysannes (>20 ha)

Ces unités de production ont des terres de la communauté et reconnu par la loi.

Elles ont généralement une superficie irriguée supérieure à 20 hectares de maïs, pomme de terre, artichaut, prairies de ray-grass, orge, avoine, fèves.

A cela s'ajoute souvent plusieurs centaines d'hectares de terres en sec (souvent les collines autour du village).

Certaines communautés possèdent aussi une étable avec des vaches laitières.

Deux modes de faire-valoir cohabitent :

- les terres irriguées de la vallée sont travaillées collectivement, les profits reviennent à la communauté qui les redistribue aux *comuneros* à travers des salaires, des repas, des aides à la scolarisation de leurs enfants, etc.
- les terres en sec des collines réparties entre les *comuneros* : chaque *comunero* utilise cette terre comme il l'entend.

Les communautés paysannes rassemblent généralement les plus démunis des paysans, c'est-à-dire ceux qui ont très peu ou pas du tout accès à la terre.

En tant que structure collective, elle peut bénéficier d'appui technique et financier grâce aux aides gouvernementales et aux soutiens des ONGs. Le pouvoir d'investissement dans ces unités de production, grâce à leur caractère collectif, est important. Les produits sont vendus sous contrats, à des entreprises de transformation ou à des intermédiaires à Lima ou directement au champ. L'importance des quantités commercialisées permet la vente sur les marchés de gros.

9.3. Les résultats économiques par type d'exploitation

Nous allons maintenant nous intéresser aux revenus de ces différentes catégories de producteurs.

Nos retenons les définitions suivantes :

Le revenu agricole = (somme des VAB des systèmes de culture et des systèmes d'élevage pratiqués sur l'exploitation) – (coût de l'amortissement du matériel agricole sur une année, de la location de terrain, des intérêts d'éventuels prêts, de la main d'œuvre extérieure journalière et permanente)

Le revenu agricole réel = revenu agricole – la valeur de l'auto-consommation incluant les produits consommés par la famille et les fourrages consommés par les animaux.

La capacité d'investissement = revenu agricole réel – seuil de survie. Ce seuil correspond au minimum annuel nécessaire pour une famille de 4 personnes, pour se nourrir, s'habiller, scolariser les enfants, dans le contexte de la vallée Mantaro. Ce seuil est une estimation faite sur la base de déclaration de personnes enquêtées. Nous l'évaluons à 1812 soles par an et par famille.

Les résultats qui sont présentés sont des exemples d'exploitations issus de nos enquêtes.

Tableau 16 : Résultats économiques des exploitations

	Type	Nombre d'actifs	Superficie totale (ha)	Superficie irriguée (ha)	Systèmes de culture (tab 14)	Distribution des cultures	Animaux	VAB (S)	VAN/ha (S)	VAN/hj (S)	Revenu agricole (S)	Revenu agricole / actif (S)	Revenu agricole /ha (S)	Autosuffisance alimentaire
1	Agriculteur pluriactif	2	1,3	1,3	SC 4 (0,7 ha) SC 8 (0,3 ha) SC 9 (0,3 ha)	0,3 ha pomme de terre 0,5 ha maïs 0,5 ha prairie	30 cobayes 2 cochons	4495	2919	1898	3795	1898	2919	SI
2.1	Minifundiste orientation production végétale	2	0,6	0,4	SC 12 (0,1 ha) SC 11 (0,1 ha) SC 4 (0,4 ha)	0,1 ha tubercule, fève, orge 0,2 ha pomme de terre 0,3 ha maïs	5 cobayes 1 cochon	1832	3054	916	1832	916	3053	NO
2.2	Minifundiste orientation production animale	2	0,6	0,5	SC 12 (0,1 ha) SC 8 (0,2 ha) SC 9 (0,3 ha)	0,1 ha tubercule, fève, orge 0,2 ha pomme de terre 0,1 ha maïs 0,2 ha prairie	1 vache 10 cobayes 1 cochon	2957	4928	1478	2957	1479	4928	NO
3.1	Familial orientation production végétale	2	2	1,5	SC 12 (0,1 ha) SC 10 (0,4 ha) SC 3 (0,5 ha) SC 4 (0,5 ha) SC 5 (0,5 ha)	0,1 ha tubercule, fève 0,6 ha pomme de terre 0,8 ha maïs 0,3 ha prairie 0,2 ha artichaut	10 cobayes	6799	3400	2900	4799	2400	2400	NO
3.2	Familial, orientation production animale avec production de fourrage	2	2	1,5	SC 12 (0,1 ha) SC 11 (0,4 ha) SC 8 (0,5 ha) SC 9 (0,5 ha) SC 4 (0,5 ha)	0,1 ha tubercule, fève, orge 0,4 ha pomme de terre 0,6 ha maïs 0,9 ha prairie	5 vaches 30 cobayes	12140	6070	5570	10140	5070	5070	NO
3.3	Familial, orientation production animale avec achat de fourrage	2	2	1,5	SC 12 (0,1 ha) SC 11 (0,4 ha) SC 8 (0,5 ha) SC 4 (1 ha)	0,2 ha tubercule, fève, orge 0,6 ha pomme de terre 0,7 ha maïs 0,5 ha prairie	5 vaches 30 cobayes	10241	5121	4871	9241	4621	4621	SI
4.1	Entrepreneurial, orientation production végétale	3	10	10	SC 1 (2 ha) SC 2 (2 ha) SC 3 (6 ha)	2 ha maïs 3 ha pomme de terre 4 ha prairie 1 ha artichaut	5 vaches 50 cobayes	29750	2975	8917	26750	8917	2675	SI
4.2	Entrepreneuriale, orientation production animale	3	10	10	SC 1 (2 ha) SC 3 (3 ha) SC 8 (5 ha)	2,7 ha maïs 1,7 ha pomme de terre 5,6 ha prairie	18 vaches 100 cobayes	47748	4775	15249	42748	14249	4275	SI

Il est évident que le revenu agricole est fonction de la taille de l'exploitation, notamment en fonction de l'accès au foncier irrigué.

Généralement, les exploitations dont le revenu est le plus élevé au sein de chaque groupe pratiquent un élevage laitier. Il apparaît donc que l'élevage laitier permet de dégager une valeur ajoutée supérieure aux cultures.

Les minifundistes dégagent un revenu agricole très proche du seuil de survie et n'ont pas de capacité d'investissement. Seules les exploitations familiales et encore plus patronales ont une capacité d'investissement significative.

Il apparaît cependant que les systèmes minifundistes sont assez intensifs, en termes de VAN/ha, comme les systèmes familiaux. Ces deux systèmes sont plus intensifs que les patronaux. L'élevage laitier avec coupes du fourrage (cas des minifundistes et des familiaux) est un système nettement plus intensif qu'un élevage laitier où les prairies sont en partie pâturées (cas des patronaux).

9.4. La variabilité des résultats économiques

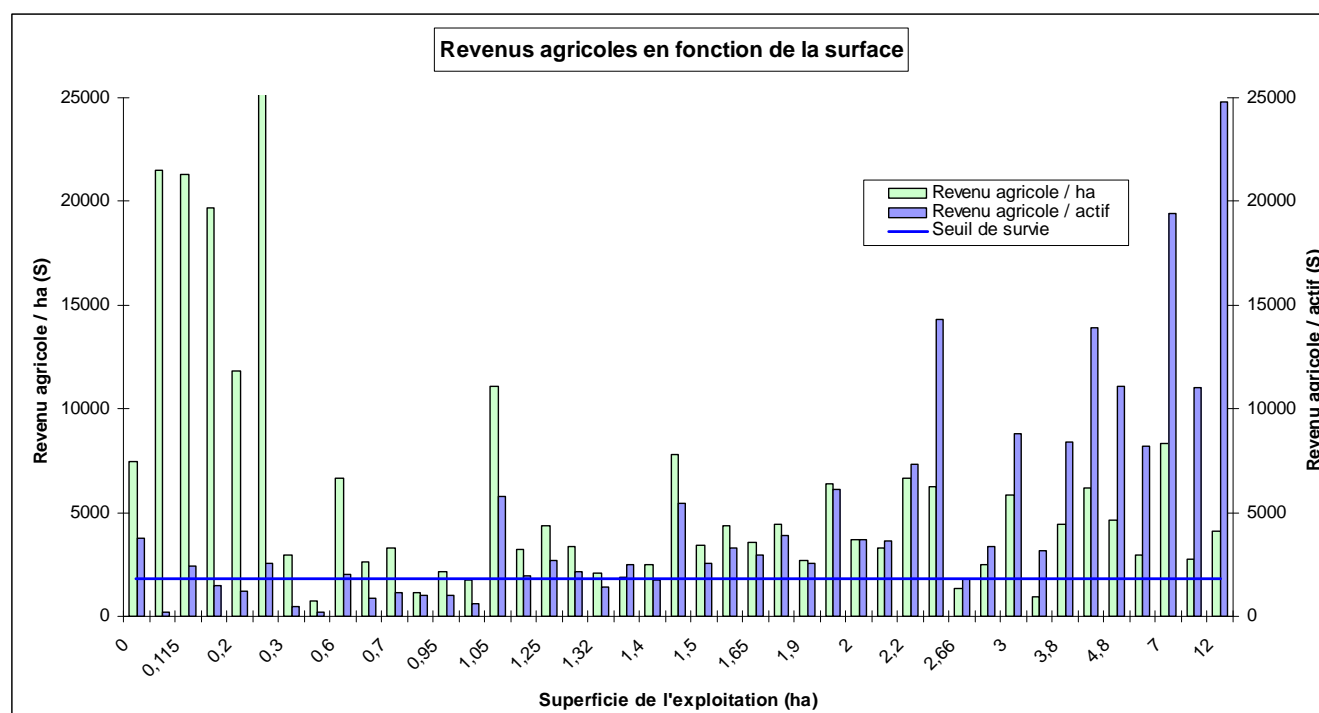


Figure 13 : Revenu agricole en fonction de la superficie cultivée.

Il apparaît que :

- Le revenu par actif varie fortement en fonction bien sûr de la surface cultivée de l'exploitation, mais aussi en fonction d'autres paramètres non mis en évidence dans le graphique (taille du troupeau laitier, du choix des cultures, niveau d'intensification)
- Un certain nombre de petites exploitations ont revenu par ha très élevé, lié à des pratiques agricoles intensives en travail pour obtenir de haut rendement sur de petites surfaces, ou à un élevage fondé sur des achats importants d'aliments achetés et pas sur la production de fourrage sur la ferme.
- un nombre significatif de producteurs sont en dessous ou proche du seuil de survie.

10. Conclusion

L'étude a mis en évidence différents points :

- Il existe une diversité significative entre exploitations en fonction de l'accès aux terres irriguées, du type d'assolements pour les cultures, de la présence de l'élevage laitier, et de l'orientation commerciale.
- La capacité d'investissement est très variable entre exploitations, avec une majorité qui a des revenus agricoles réels faibles sans capacité d'investissement, environ 40% qui peuvent dégager des revenus susceptibles de faciliter l'investissement, et environ 10% qui ont des capacités d'investissements significatives.
- Certaines productions permettent de dégager des valeurs ajoutées attractives. L'accès au marché pour le maïs *choclo* et le lait ne posent pas de problèmes majeurs et sont donc des productions intéressantes pour les petits producteurs. L'accès au marché pour la pomme de terre industrielle et l'artichaut pose des difficultés à la majorité des producteurs familiaux.

Pour améliorer l'accès des producteurs au marché, il paraît important de :

- Mieux connaître le fonctionnement des filières qui ont un potentiel pour les producteurs familiaux afin de déterminer les contraintes majeures et les marges de manœuvre.
- Renforcer les relations entre producteurs et opérateurs aval à travers une amélioration des relations contractuelles, la mise en place de mécanismes incitatifs (rémunération, conseil, etc.), l'accès aux services (crédit, intrant, etc.)
- Améliorer la coordination entre acteurs à travers un renforcement des capacités des organisations de producteurs mais aussi des petites entreprises de l'aval.